

イベント指向データ管理手法を用いた系図表示 — 横系図と付帯情報の描画アルゴリズム —

杉山 正治[§], 生田 敦司*, 横澤 大典*, 柴田 みゆき*, 松浦 亨**

立命館大学情報理工学部[§], 大谷大学文学部人文情報学科*, 北海道大学病院**

1. はじめに

我々は既に系図表示ソフトウェアにおいて各個性の関係を容易にハンドリングするための新しいデータ管理手法 WHItEBasE を提案した [1]. WHItEBasE は婚姻関係と子の発生を1つのイベントとして統合管理するための不可視結節点であり, 個性データは直接他の個性データからは一切参照されず, WHItEBasE からのみ参照される. その結果, データベース容量が少なくなるだけでなく, 複雑な婚姻形態の表示や線分交叉の探索も容易になった. さらに, 一系系図表示への拡張も行った [2]. 本研究では, WHItEBasE に横系図と付帯情報を表示する機能を実装し, その有用性を示す.

2. WHItEBasE

本手法では, 1つの親子関係は1つのイベントとして不可視結節点 WHItEBasE (図1(a)) を用いて管理される. WHItEBasE による結合モデルを図1(b)に示す. また, 婚姻線分 MS (Marriage Segment), 主幹線分 TS (Trunk Segment), 兄弟線分 BSS (Brothers and Sisters Segment), 分岐線分 BS (Branch Segments) を定義しておく (図2). WHItEBasE は MS と TS の交点に置く.

$$W_i = \{S_L, S_R, D_j, Q\} \quad \begin{cases} i = 0, 1, \dots, i_{max} \\ j = 0, 1, \dots, j_{max} \\ k = 0, 1, \dots, k_{max} \end{cases} \quad (1)$$

$$I_j = \{A, M_k\}$$

のように表される. ここで i, j, k はデータテーブルの ID を, $i_{max}, j_{max}, k_{max}$ は各要素の最大値を, S_L, S_R は2つの個性ノード (両親) の ID を, D_j は個性ノード (子) の ID を, A は上位世代 (親) の WHItEBasE の ID を, M_k は婚姻相手の WHItEBasE の ID を, それぞれ表す. 個性ノードの ID は個性名称や付帯情報が格納されたデータテーブルで管理される. WHItEBasE の ID は個性情報とは異なるデータテーブルで管理される. Q は WHItEBasE が管理する座標値 (図3) であり,

$$Q = \{q_b, q_L, q_R, q_d, q_{a_j}, q_{c_j}, q_{tl}, q_{rb}\} \quad (2)$$

で表される. ここで q_b は WHItEBasE の座標を, q_L, q_R は両親の座標を, q_d は MS と TS の交点座標を, q_{c_j} は子の座標を, q_{a_j} は BSS と BS の交点座標を, q_{tl}, q_{rb} は WHItEBasE が管理する領域の左上, 右下を表す. Q は表示領域の原点から測った座標系 \sum_{world} で表される.

一系系図については上記データ構造を変更せず, 個性の下に WHItEBasE がある時を一系モード (図4(a)), 両親の片方に WHItEBasE がオーバーラップした時を

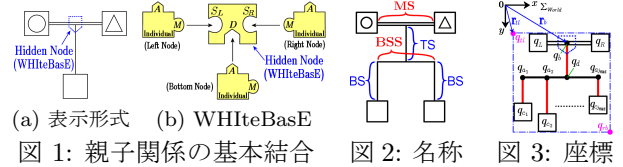


図1: 親子関係の基本結合

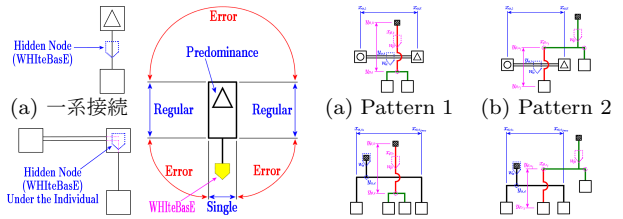


図2: 名称



図3: 座標

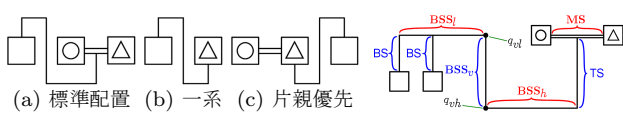


図4: 一系系図表示手法

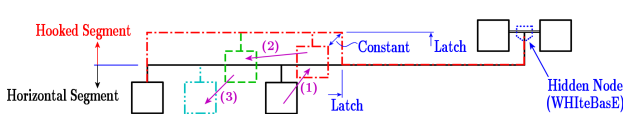


図5: 線分交叉探索パターン

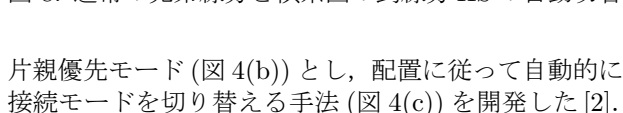


図6: 横系図の基本的接続型

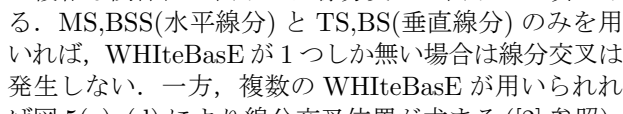


図7: 横系図の名称

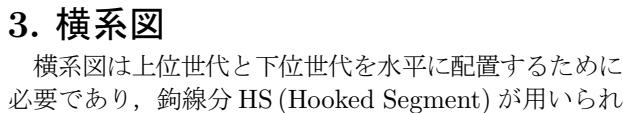


図8: 通常の兄弟線分と横系図の鉤線分 HS の自動切替

3. 横系図

横系図は上位世代と下位世代を水平に配置するために必要であり, 鉤線分 HS (Hooked Segment) が用いられる (図6). ここで, (a) は標準的親子配置を, (b) は一系の配置を, (c) は片親優先の配置を, それぞれ表す. いずれも HS は共通であり, BSS のみを BSS_l, BSS_v, BSS_h の3つに拡張し, 点 q_{vl}, q_{vh} を式 (2) に追加する (図7).

$$Q = \{q_b, q_L, q_R, q_d, q_{a_j}, q_{c_j}, q_{vl}, q_{vh}, q_{tl}, q_{rb}\} \quad (3)$$

BSS と HS を自動的に切り替える手法を図8に示す. 図中 (1) のようにマウス操作で移動中の子の名称枠が BSS を跨げば自動的に一点鎖線で示した HS に遷移する. この時, q_{vl} は子と一定距離を保ち, 右上方向にラッチされる. すなわち, 図中 (2) のように子を左下方向に移動しても q_{vl} は変化しない. また, 図中 (3) のように BSS より下がれば HS は解除され, BSS に戻る.

[¶]Event Oriented Data Management Method: Algorithm for Displaying Genealogy with Hooked Lines and Annotation Data

[§]Seiji Sugiyama: Ritsumeikan University

*A. Ikuta, D. Yokozawa, and M. Shibata: Otani University

**T. Matsuura: Hokkaido University Hospital

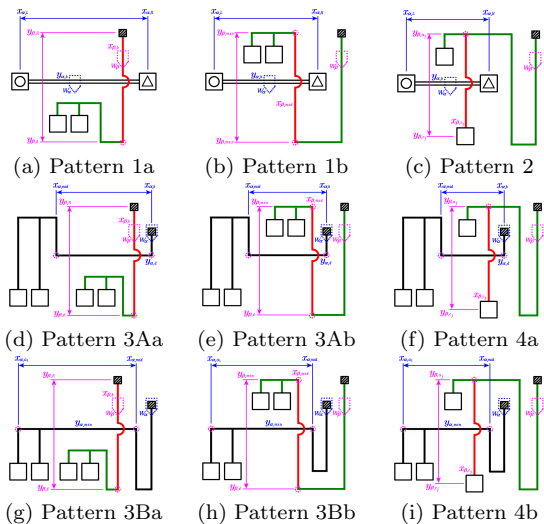


図 9: 横系図対応の線分交叉探索パターン

4. 線分交叉探索アルゴリズム

横系図の場合も WHiteBasE が 1 つならば交叉は発生しない。一方, WHiteBasE が複数ならば線分の種類は垂直・水平それぞれ 3 種類であるから, 線分交叉探索アルゴリズムは以下の 9 パターンに場合分けできる[‡]。

- (a) W_α の MS に W_β の TS が交叉する場合 (図 9(a))
 $x_{\alpha,L} < x_{\beta,b} < x_{\alpha,R}$ かつ $y_{\beta,R} < y_{\alpha,b} < y_{\beta,d}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,b}, y_{\alpha,b})$ である。
- (b) W_α の MS に W_β の BSS_v が交叉する場合 (図 9(b))
 $x_{\alpha,L} < x_{\beta,mid} < x_{\alpha,R}$ かつ $y_{\beta,min} < y_{\alpha,b} < y_{\beta,max}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,mid}, y_{\alpha,b})$ である^{‡‡}。
- (c) W_α の MS に W_β の BS が交叉する場合 (図 9(c))
 $x_{\alpha,L} < x_{\beta,c_j} < x_{\alpha,R}$ かつ $y_{\beta,a_j} < y_{\alpha,b} < y_{\beta,c_j}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,c_j}, y_{\alpha,b})$ である。
- (d) W_α の BSS_h に W_β の TS が交叉する場合 (図 9(d))
 $x_{\alpha,mid} < x_{\beta,b} < x_{\alpha,b}$ かつ $y_{\beta,R} < y_{\alpha,d} < y_{\beta,d}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,b}, y_{\alpha,d})$ である。
- (e) W_α の BSS_h に W_β の BSS_v が交叉する場合 (図 9(e))
 $x_{\alpha,mid} < x_{\beta,mid} < x_{\alpha,b}$ かつ $y_{\beta,min} < y_{\alpha,d} < y_{\beta,max}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,mid}, y_{\alpha,d})$ である。
- (f) W_α の BSS_h に W_β の BS が交叉する場合 (図 9(f))
 $x_{\alpha,mid} < x_{\beta,c_j} < x_{\alpha,b}$ かつ $y_{\beta,a_j} < y_{\alpha,d} < y_{\beta,c_j}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,c_j}, y_{\alpha,d})$ である。
- (g) W_α の BSS_l に W_β の TS が交叉する場合 (図 9(g))
 $x_{\alpha,a_1} < x_{\beta,b} < x_{\alpha,mid}$ かつ $y_{\beta,R} < y_{\alpha,min} < y_{\beta,d}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,b}, y_{\alpha,min})$ である。
- (h) W_α の BSS_l に W_β の BSS_v が交叉する場合 (図 9(h))
 $x_{\alpha,a_1} < x_{\beta,mid} < x_{\alpha,mid}$ かつ $y_{\beta,min} < y_{\alpha,min} < y_{\beta,d}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,mid}, y_{\alpha,min})$ である。
- (i) W_α の BSS_l に W_β の BS が交叉する場合 (図 9(i))
 $x_{\alpha,a_1} < x_{\beta,c_j} < x_{\alpha,mid}$ かつ $y_{\beta,a_j} < y_{\alpha,min} < y_{\beta,c_j}$
 ならば, 交叉座標は $(x_{\beta,c_j}, y_{\alpha,min})$ である。

5. 付帯情報

付帯情報は個性名称以外の情報を得るために必要である。視認性向上のため, 単一ウィンドウのみで付帯情報を系図に並記できる方法を提案する。

図 10(a) に付帯情報の領域を示す。中央の個性名称枠に対し, 上 (Top), 下 (Bottom), 左 (Left), 右 (Right),

[‡] W_α, W_β は探索すべき 2 つの WHiteBasE を表し, q_{tl}, q_{rb} で囲まれた管理領域が重ならない時は探索不要である。また, このパターン分類は図 5(a)–(d) の名称を踏襲し, Pattern 1,3 系列は垂直線分が単独の場合を, Pattern 2,4 系列は複数の場合をそれぞれ表す。

^{‡‡} 添え字 mid は q_{vl} または q_{vh} を (q_{vl} と q_{vh} の X 座標は同じ), min は q_{vl} , max は q_{vh} をそれぞれ表す。

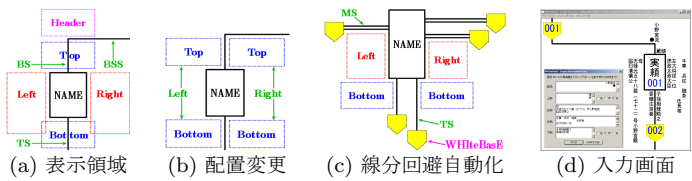


図 10: 付帯情報のレイアウト

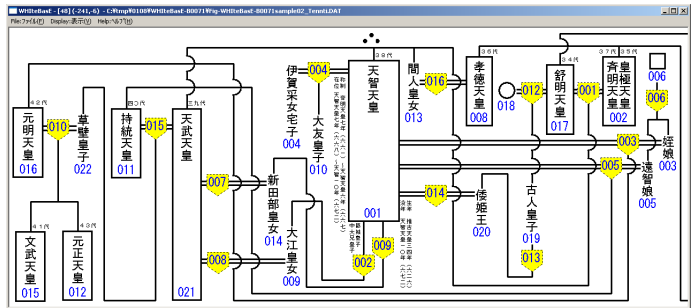


図 11: 線分交叉を伴う鉤線分を用いた横系図と付帯情報

冠 (Header) の 5 つの領域を確保する。各領域にはそれぞれ個別に複数行縦書テキストを表示できる。Header は下詰中央揃, Left は上詰右寄, Right は上詰左寄とする。Top と Bottom はそれぞれ下詰, 上詰の中央揃であるが, BS・TS がテキスト中央を貫く場合は BS・TS とテキストが重ならないように配置する。また, BS・TS の外側に左寄, 右寄を選択することもできる (図 10(b))。なお, Top と重ならないよう BSS が自動配置される。

複数婚への対応として, 片側最下の MS 直下に Left と Right を, 左端の TS 左側または右端の TS 右側に Bottom を, それぞれ自動配置する (図 10(c))。付帯情報は各個性から呼び出される入力画面で個別に入力できる (図 10(d))。入力後, 個性名称枠をマウス操作で移動すると付帯情報も同期して動く。なお, ユーザの改行入力により自由に改行位置が設定されるため, 付帯情報同士が重なることがあるが, 個性名称枠を広げたり個性間距離を適宜動かすことで簡単に回避できる。

6. 実装例

図 11 に線分交叉を伴う鉤線分を用いた横系図と付帯情報の例を示す。図から明らかなように, 横系図においても正しく線分交叉を表示でき, 5 つの領域に分割された付帯情報が適切に表示できていることがわかる。

7. おわりに

本研究では WHiteBasE に横系図と付帯情報の表示機能を実装し, その有用性を示した。今後は更に複雑な系図表現へ対応するための機能拡張を計画している。

参考文献

[1] S. Sugiyama, A. Ikuta, M. Shibata and T. Matsuura, “A Study of an Event Oriented Data Management Method for Displaying Genealogy: Widespread Hand to InTErconnect BASic Elements (WHiteBasE)”, IEEE Int. Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications (IJCISIM), Vol. 3, pp. 280–289, 2011

[2] S. Sugiyama, A. Ikuta, M. Shibata and T. Matsuura, “An Event Oriented Data Management Method for Displaying Genealogy with a New Function for Direct Descent Family Lines”, IEEE Int. Conf. on Culture and Computing, pp. 137–138, 2011