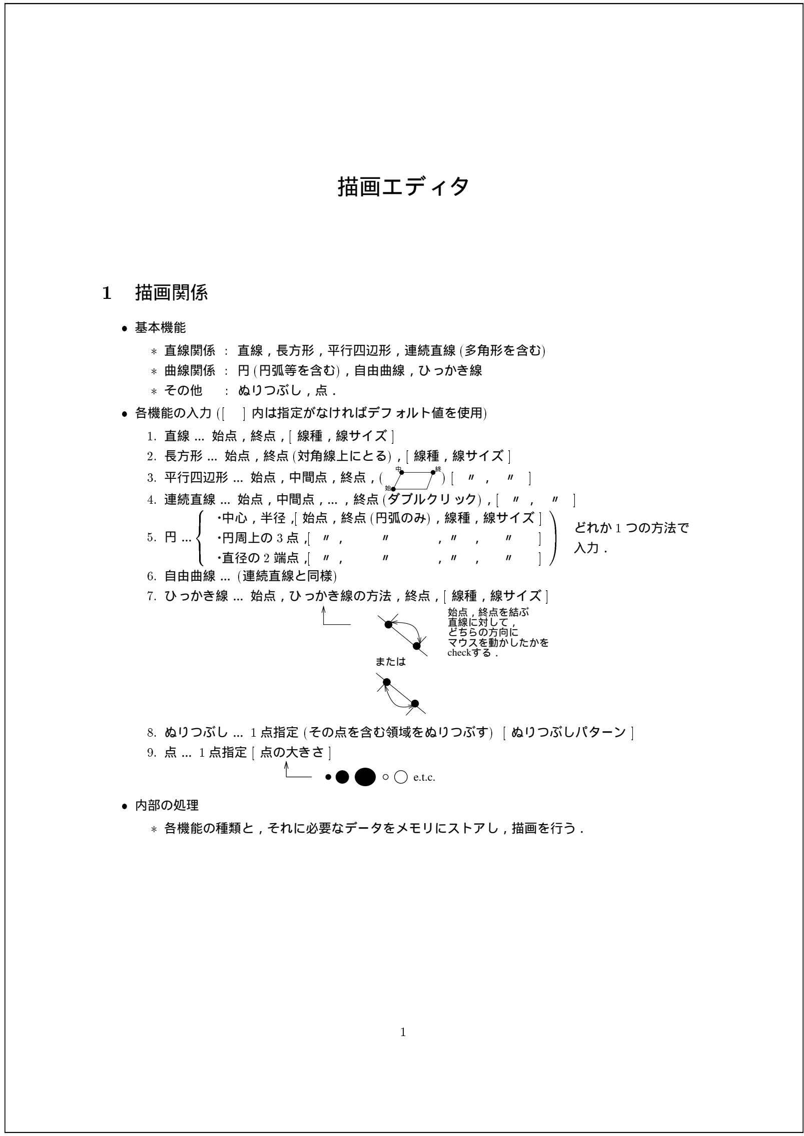
付録 I

各事例で作成された仕様書

体裁の都合上，本論文に引用する仕様書は，オリジナルの仕様書とページ数が異なります．また，事例1及び3はオリジナルの仕様書が手書きであったため，入力の関係上，若干，体裁がオリジナルのものと異なります．



描画エディタ

1 描画関係

- 基本機能
  - ∗ 直線関係 ： 直線，長方形，平行四辺形，連続直線 (多角形を含む)
  - ∗ 曲線関係 ： 円 (円弧等を含む)，自由曲線，ひっかき線
  - ∗ その他 ： ぬりつぶし，点．
- 各機能の入力 ([ ] 内は指定がなければデフォルト値を使用)
  1. 直線 ... 始点，終点，[線種，線サイズ]
  2. 長方形 ... 始点，終点 (対角線上にとる)，[線種，線サイズ]
  3. 平行四辺形 ... 始点，中間点，終点，( ) [〃 ， 〃]
  4. 連続直線 ... 始点，中間点，...，終点 (ダブルクリック)，[〃 ， 〃]
  5. 円 ... { ·中心，半径，[始点，終点 (円弧のみ)，線種，線サイズ] / ·円周上の 3 点，[〃 ， 〃 ， 〃 ， 〃] / ·直径の 2 端点，[〃 ， 〃 ， 〃 ， 〃] } どれか 1 つの方法で入力．
  6. 自由曲線 ... (連続直線と同様)
  7. ひっかき線 ... 始点，ひっかき線の方法，終点，[線種，線サイズ]

     始点，終点を結ぶ
     直線に対して，
     どちらの方向に
     マウスを動かしたかを
     checkする．

     または
  8. ぬりつぶし ... 1 点指定 (その点を含む領域をぬりつぶす) [ぬりつぶしパターン]
  9. 点 ... 1 点指定 [点の大きさ]

     • ● ⬤ ○ ◯ e.t.c.
- 内部の処理
  - ∗ 各機能の種類と，それに必要なデータをメモリにストアし，描画を行う．

1

2 文字

ワープロ機能が呼ばれると，
1. ファイル作成
2. ファイル更新
3. 印刷
4. ファイル名 (一覧，削除，名前変更)
5. 終了

1. ファイル作成 ... TEX に準ずる．
2. ファイル更新 ... 〃
3. 印刷 ...
   - ファイルの選択
   - 用紙のサイズの選択
   - フォントの選択
4. ファイル名 ...
   - 一覧
   - 削除
   - 名前変更
5. 終了

2

3

3.1　必要な操作：主な使用先

必要な操作には以下のようなものがあります．

- 1 点指定：点，塗りつぶし，コピー先指定
- 2 点指定：直線，円 (中心と 1 点，直径の両端)，長方形，範囲指定，グルーピング
- 3 点指定：円 (円周上の 3 点)，並行四辺形
- n 点指定：自由曲線，連続直線，多角形

その他にも，変形，回転，図形の指定などの操作が必要となります．

3.2　実際の操作法 (案)

3.2.1　はじめに

あくまでも私の個人的な案です．各操作におけるユーザーとのインターフェースは極力統一します．個人的趣味でダブルクリックは嫌いです．(何のためにマウスボタンが複数用意されているのか...) またドラッグは全ての操作で可能なわけではないので (3 点以上の入力が必要な場合に不可能)，統一をはかるためドラッグは使用しません．

3.2.2　主に描画に関わる操作

- 1 点の指定は，マウスボタンのクリックで行います．
- 2 点の指定は第 1 点をクリックで指定後，第 2 点をクリックで指定．その間に，描画であれば，直線，円などのラバーバンドを表示．(ラバーバンドは描画の行われる線種と同じである必要はないと思います) 範囲指定などでは長方形の指定を同様になると思います．
- 3 点，n 点の指定も同様に行います．

3.2.3　編集に使う特殊な操作

編集に先立ち，どの図形を編集するかの指定の方法に 2 通り考えられます．

1. 着目図形を指定し，以降変更がない限りその図形について編集を行う．
2. 毎回どの図形を編集するのか指定をしてから編集を行う．

どちらの方法にも一長一短があり，前者の場合，拡大して線種を変更して... 等のように 1 つの図形に対しての推敲を重ねる場合圧倒的に有利となりますが，たくさんの図形を変更していく場合にはかえってわずらわしさが増します．後者ではその逆となり，全体を眺めての編集に向いていると思います．私は後者で行きたいと思いますが，複数の図形がやたらめったらからまっている部分で効率的に指定する方法はよくわかりません...

3.2.3.1　図形の選択

何らかの方法で編集する図形を選択しなければなりませんが，うまい方法を思いつけません．今までに，

1. 1 点指定で最短距離にくる図形を選択
2. 長方形でくくって，その長方形に含まれる・交わる図形を選択
3. 各点に属性を持たせる
4. 各図形に小さな枠 (拡大縮小の時に出てきたようなもの) を出してそれを選択させる

くらいの案が出ています．図形の選択はマニュアルを作る時点では確定していなくても構わないのですが，実際に作るとなると必須です．がしかし，どうすれば良いのか解らないのでここでは具体的な方法を決めずに，図形の選択法が存在することにしておきます．

3.2.3.2　削除

図形を選択したら削除です．削除するかしないかを聞いた方が良いという向きもありますが，大量に削除したり編集作業をする時を考えると何も聞かずに削除してしまったほうが使いやすいです．私の経験では．間違って削除してしまった場合のために後述の undo の機能があるのです．

3.2.3.3　コピー，移動

コピーと移動は，まず移動したい図形を選択します．その後，移動先を 1 点指定で決めるわけですが，ラバーバンドはその図形と同じ形にしても良いのですが，後述の拡大縮小回転などとの表示上の整合を取るために，移動する図形の占める面積と同じ長方形にするとよいと思います．

3.2.3.4　拡大，縮小

図形指定後に，元の図形が占める面積と同じ長方形を表示します．その後，その長方形に拡大縮小操作をするのですが，

1. 新たに長方形を 2 点指定し，その大きさに拡大縮小する
2. すでに表示されている長方形の 4 隅に小さい枠でも作ってその大きさを変更する[1]

の 2 つが考えられます．どちらが良いのかは実際に使ってみないと解らないと思いますが，製作にあたっては前者の方が楽です．

3.2.3.5　回転

拡大縮小と同様に長方形を表示します．

1. すでに 1 点が指定されている直線指定してそれを上向きの方向とする
2. 長方形のどこかをクリックして長方形を回転させる

前者はあまりに情けない指定法で，後者はちょっと面倒だと思います．それ以前に，論文などの説明図を描くのに使うツールには回転機能は必要ないかとおもいますが発注者に聞いてみましょう．

3.2.3.6　接着，分解

接着分解における図形の指定は少し方法をかえなければならないと思います．先の図形の指定に 2 つの案を述べましたが，接着時には複数の図形を任意に選べなくてはなりません．また分解時にはすでにつながっている図形を分解するわけですから今までとはかなり異なる図形の指定法が必要になると思います．その指定法とは... まだ考えていません．

3.2.3.7　面取り

図形を指定したらその面取りをします．

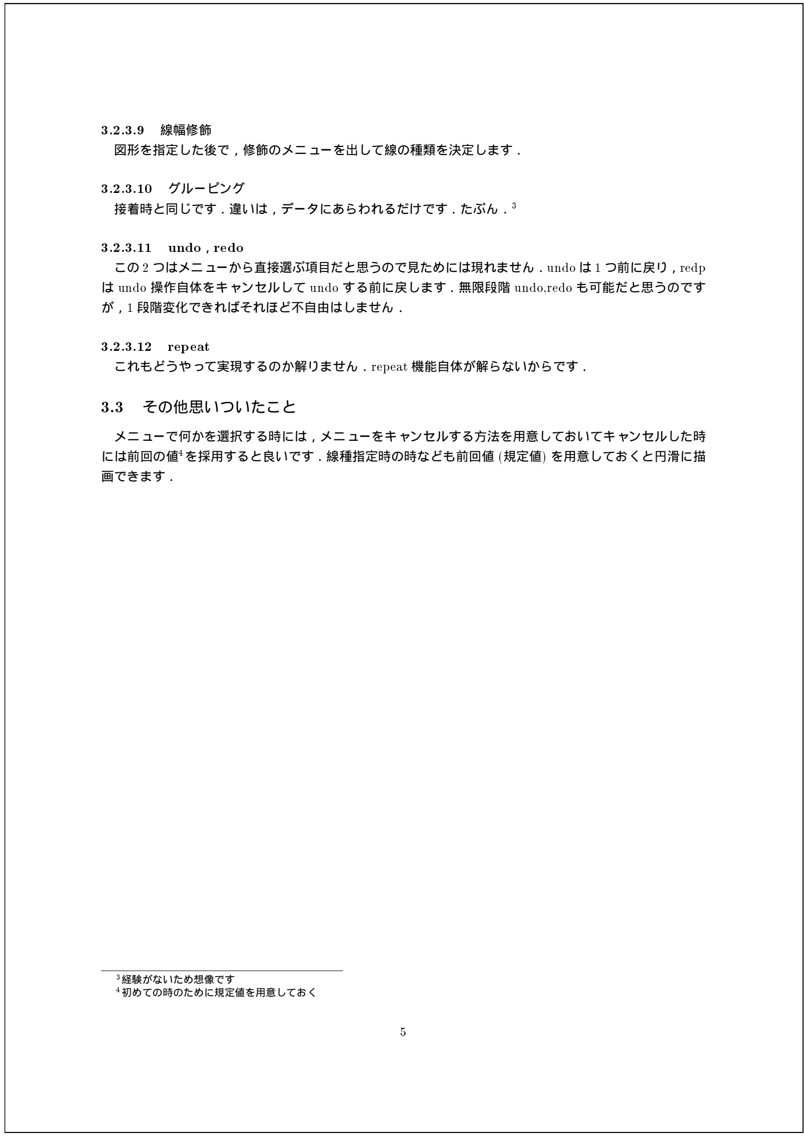
3.2.3.8　優先順位

接着時の指定法[2] が使えると思います．優先順位には「最上級」だけ用意すれば良いでしょう．

---

[1] もちろんこれにもドラッグは使わない．と言っても私がドラッグを憎んでいるわけではなく，操作の統一のためである

[2] 接着時の指定法をまだ考えていないのでもう少しひねると立派な循環論法になるかもしれない



3.2.3.9 線幅修飾

図形を指定した後で，修飾のメニューを出して線の種類を決定します．

3.2.3.10 グルーピング

接着時と同じです．違いは，データにあらわれるだけです．たぶん．[3]

3.2.3.11 undo，redo

この 2 つはメニューから直接選ぶ項目だと思うので見ためには現れません．undo は 1 つ前に戻り，redp は undo 操作自体をキャンセルして undo する前に戻します．無限段階 undo,redo も可能だと思うのですが，1 段階変化できればそれほど不自由はしません．

3.2.3.12 repeat

これもどうやって実現するのか解りません．repeat 機能自体が解らないからです．

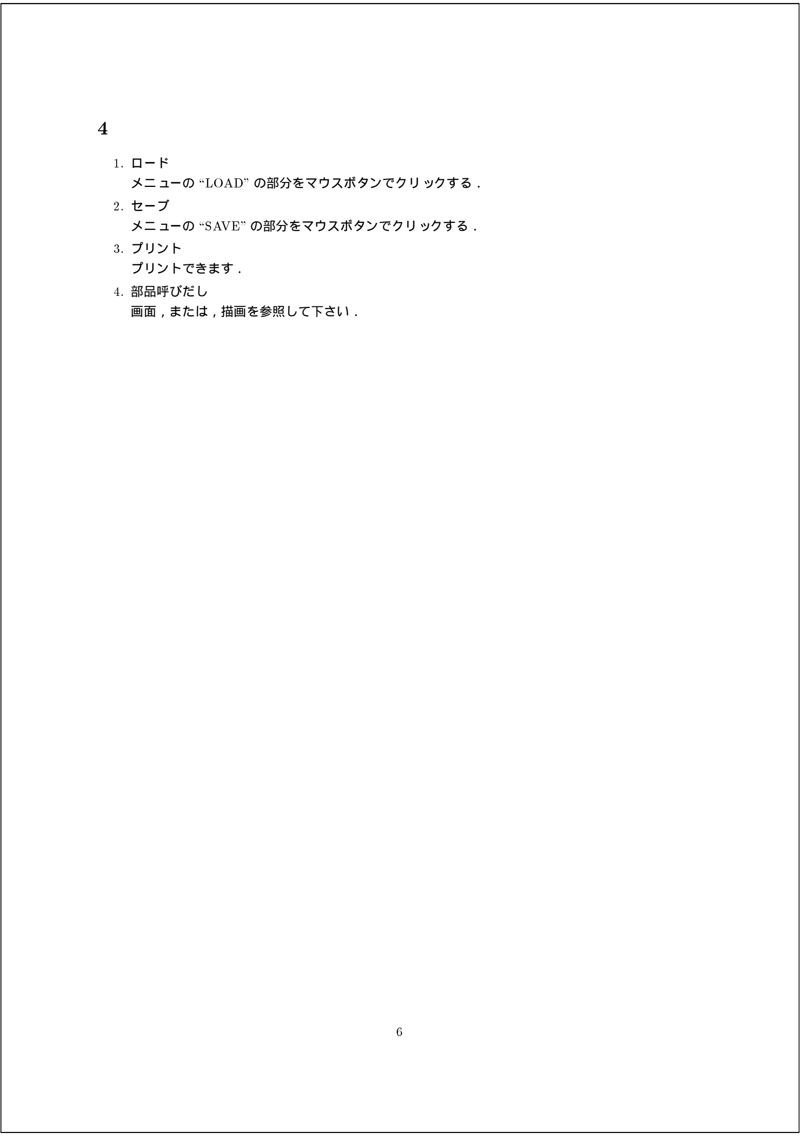
3.3 その他思いついたこと

メニューで何かを選択する時には，メニューをキャンセルする方法を用意しておいてキャンセルした時には前回の値[4] を採用すると良いです．線種指定時の時なども前回値 (規定値) を用意しておくと円滑に描画できます．

---

[3] 経験がないため想像です

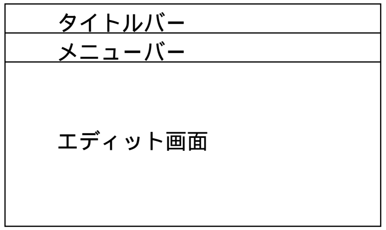
[4] 初めての時のために規定値を用意しておく



4

1. ロード
   メニューの “LOAD” の部分をマウスボタンでクリックする．
2. セーブ
   メニューの “SAVE” の部分をマウスボタンでクリックする．
3. プリント
   プリントできます．
4. 部品呼びだし
   画面，または，描画を参照して下さい．

5　画面編



1. まず起動すると，上の様なウィンドウが立ち上がる．
    - タイトルバー　:　ウィンドウマネジャー扱いの他のウィンドウと同じもの
    - メニューバー　:　各機能のメニュータイトルがあり，タイトルの上で左ボタンをクリックすると，その機能のサブメニューが呼ばれる．
    - エディット画面　:　作業エリア

    ※　メニューバーについては考慮中で，メニューのエリアを作り，使用頻度の高いコマンドを表示するという案もある．
2. コマンドの呼びだし
    メニューバーのコマンド名をマウスの左ボタンクリックでコマンドのサブメニューが表れる．
3. エディット画面
    - 入力する図形の引き数はウィンドウの絶対座標を使用する．
      従ってウィンドウの大きさは用紙1枚の大きさに対応する(ウィンドウの大きさ固定)
    - 入力後，加工するために簡易に対象図形が選択できる．
      加工処理 = 古い図形のカット + 新しい図形の入力として扱う．
    - 用紙の選択ができる．ウィンドウの大きさは一定．
    - グリッドの表示ができる．
    - 画面の部分拡大が可能．図形情報はpixel形式で扱うが，これを領域左上すみを原点とし，もとの情報を間引きして拡大を図り，cell間の補正計算した結果を拡大用のサブウィンドウに出力する．

W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

1 ツールの目的

- あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の, 記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る.
- ここでの仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである.
- 記述者の考え方の順番は, 記述する順番と同一であると仮定し, その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する.
- 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し, それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく. ここではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる.
- どのように考えるのが適当かということではなく, ハイパーテキストの妥当性を考える.
- リンクの追加, 変更が容易にできる.

2 現行のツールと対案

- 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している.
- 現行のツールのカードには, 表題, 関連するオプション, 関連するアクション, 内容などの記述事項が用意されている.
- カードの関連をつける機能が貧弱であり, 複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず, 関連を示すリンクのループを作ることもできない.
- 現行のツールは使いにくい.
- ハイパーテキストではなく, 紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが, 顧客の要求により却下.
- 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも, 作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが, その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下.

3 プラットフォーム

- いまあるもので作成する.
- マウス, キーボード, 日本語の利用が可能.
- X window 上で作成する.

4 ツールの構成

- 羅列される要求は, イベント, ステート, オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される.
- カードの作成順序は, そのカードの型によって下図のように制約されている.

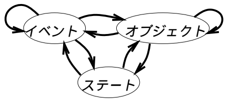


図 1: カードの作成順序

- ツールのインターフェイスは,
  - ∗ スタートメニュー (SM)
  - ∗ メタボタン (MB)
  - ∗ Tree Window(TW)
  - ∗ 複数の Card Window(CW)
  - ∗ メニュー

  からなる. 上記のインターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する.
- カードは CW を使って表示される.
- TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある.
- 内部構成は,
  - ∗ インターフェイス部分
  - ∗ データベース (DB): カードの保存, カード間の関係を保存.
  - ∗ 履歴データベース (HDB): 履歴の保存.

  から成る.
- 仕様記述者の作業の大きな流れは,
  1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ. 引数としてデータを格納しているファイルを指定可能.
  2. 引数のない場合は, SM,MB,TW の 3 種類の window が開く.
  3. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ. SM のレイアウトは下図.

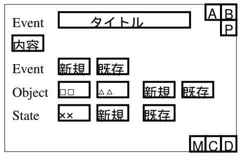
     選ぶと,SM は消える.
  4. カード作成の規則に従い, カードを作成することで, 仕様を記述して行く.

5 カードのレイアウトと操作

- カードは仕様を構成する単位であり, §4に述べるように 3 つの種類がある.
- カードは,
  - ∗ SM 上での選択.
  - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.

  の場合に生成†される. カードは CW として画面上に表示‡される.
- カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される.
- CW はフォーカスという状態になると, その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる.
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される.
- カードの関係はリンクと呼び, 種類は図 1の矢印の数だけある. リンクは,
  - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.
  - ∗ あるカード上での既存のカードの選択.

  の場合に生成される.
- 選択する側のカードを親, された側のカードを子と呼ぶ.
- リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される.
- カードが生成/消滅した場合, 親または子のカードの情報は変更され†, そのカードが表示されている場合, 表示が更新される.
- CW のレイアウトは下図のようになる.



図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている. 以下にそれぞれの説明を書く.

- タイトル: 文字入力.
  - ∗ 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される.

  - ∗ このカードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する.
  - ∗ 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定する†.
  - ∗ TW の中にこのカードに対応する部分が出現する.
  - ∗ このカードの親となるカードがあれば, そのカードの CW 上を書換え†る.
  - ∗ 内容の window があれば, それのタイトルを書換える.

- 内容: マウスによるボタン押し.
  - ∗ このカードの内容の説明を書く window が別途開く.
  - ∗ すでに開いてきた場合, 画面の一番上に出す.
  - ∗ この window には対応するカードのタイトルが表示される.
  - ∗ すでに内容があるならそれを window に表示†する.
  - ∗ 内容を文字入力する.
  - ∗ マウスポインタが window の外に出た場合, 内容は決定される†.
  - ∗ 開いた window 上の E のボタンを押すと, 内容は決定し†, window は閉じる .

- A (アクティブ): マウスによるボタン押し.
  - ∗ その CW を一番上に出してフォーカス状態にする.

- P (プリントアウト): マウスによるボタン押し.
  - ∗ CW をプリントアウト†する.

- D (カードを消す): マウスによるボタン押し.
  - ∗ CW に対応するカードを消滅させる†‡.
  - ∗ 関連するカードの CW の書換え†.
  - ∗ TW の書換え.
  - ∗ CW の表示をやめる.
  - ∗ もしカードが 0 枚になったら,SM からやり直す†.

- 新規 : マウスによるボタン押し.
  - ∗ 新しいカードを作成する.
  - ∗ 今表示された CW の タイトル に入力が移る.

- □ □ △ △ × × : マウスによるボタン押し.
  - ∗ その名前のカードに対応する CW を表示する.
  - ∗ その CW をアクティブにする.

- B (バックトラック): マウスによるボタン押し.
  - ∗ 現在の CW の親に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, ある 1 つのカードを選択する.
  - ∗ 選択されたカードに対応する CW を表示する.
  - ∗ その CW をアクティブにする.

- C (カット): マウスによるボタン押し.
  - ∗ 現在の CW の子に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, あるカードを選択する.
  - ∗ 選択されたカードと, このカードのリンクを消去する†‡.
  - ∗ TW の表示を書換える.
  - ∗ 現在の CW を書換える.

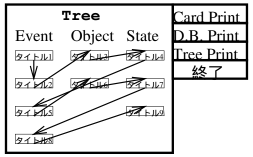
- M (ムーブ): マウスによるボタン押し.
  - ∗ 現在の CW の子のカードを探し†, それらをメニューで表示し, あるカード (X) を選択する.

  - ∗ 選択されたカードを現在のカードのリンクを消去する†‡.
  - ∗ 全てのカード†をメニューで表示し, あるカード (Y) を選択する.
  - ∗ Y から X へのリンクを生成する†‡.
  - ∗ TW の表示を書換える.
  - ∗ 現在の CW を書換える.

- 既存 : マウスによるボタン押し.
  - ∗ 全てのカード†をメニューで表示し, あるカードを選択する.
  - ∗ 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクを生成する†‡.
  - ∗ TW の表示を書換える.
  - ∗ 現在の CW を書換える.

6 メタボタンのレイアウトと操作

- Card Print のボタンを持つ. 全てのカードを Print できる.
- DB print のボタンを持つ.
- Tree Print のボタンを持つ.
- 終了 のボタンを持つ.
- レイアウトは,TW と合わせて以下のようになる.

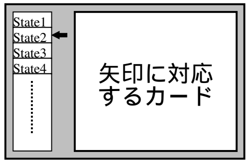


7 TW のレイアウトと操作

- レイアウトは§6参照.
- 作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる.
- フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される.
- TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである.

8 メニュー

- 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ.
- レイアウトは下図のようになる.

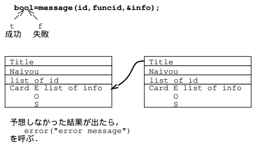


選択が決定すると選択されたカードの ID が返される.

9 データベース

- §5において†のついた作業は DB との通信が行なわれる.
- インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は, カードの ID を使って行ない,
- 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される.

- DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する.



```
bool=message(id,funcid,&info);
```

予想しなかった結果が出たら,
`error("error message")`
を呼ぶ.

- プリントアウトは DB 側から行なう.

- §5において‡のついた作業は HDB に保存される.

10　作業分担/日程

- 会議の参加者と役割:

  カスタマー: watanabe

  ユーザー: iguchi

  アドバイザー: Ugai

  書記: Sakamoto

  調整者: Kawase

- 作業予定:

  7/11 要求仕様書

  7/17 設計仕様書

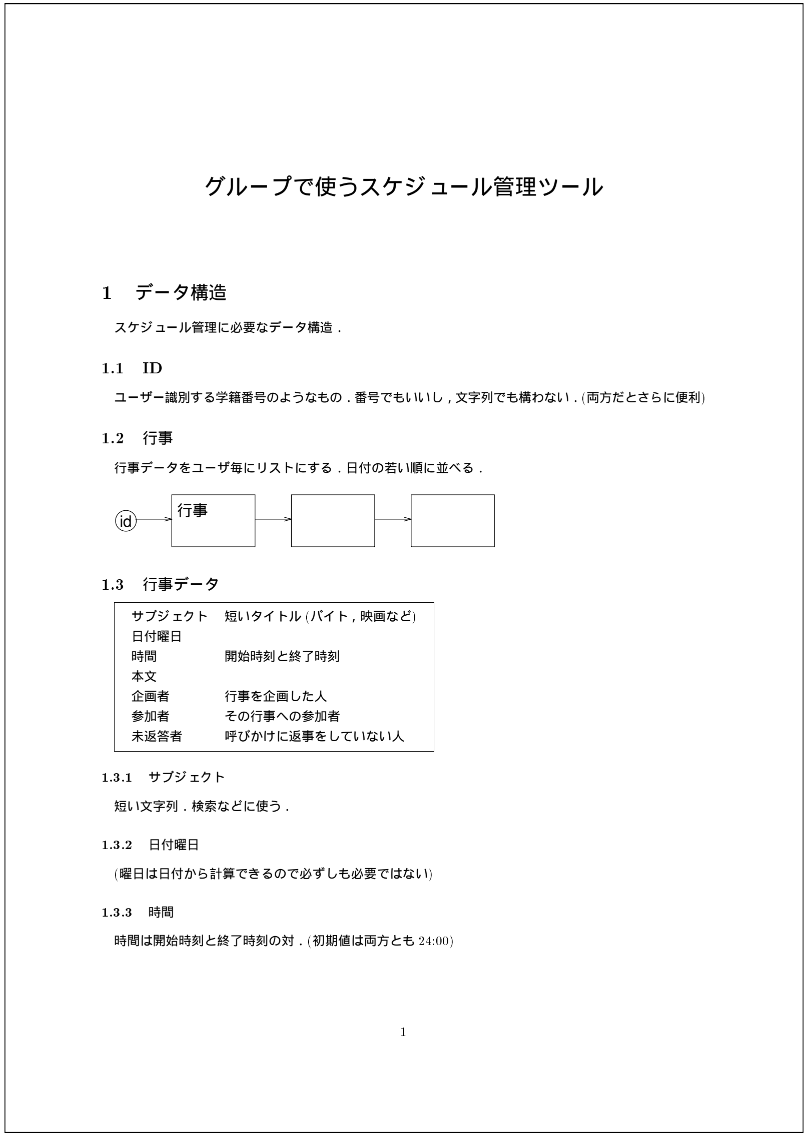
  7/18 予備

- 作成分担:

  HDB 部分: 1 名

  DB 部分: 1 名

  AP 部分: 3 名



グループで使うスケジュール管理ツール

1 データ構造

スケジュール管理に必要なデータ構造．

1.1 ID

ユーザー識別する学籍番号のようなもの．番号でもいいし，文字列でも構わない．(両方だとさらに便利)

1.2 行事

行事データをユーザ毎にリストにする．日付の若い順に並べる．

1.3 行事データ

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
本文	
企画者	行事を企画した人
参加者	その行事への参加者
未返答者	呼びかけに返事をしていない人

1.3.1 サブジェクト

短い文字列．検索などに使う．

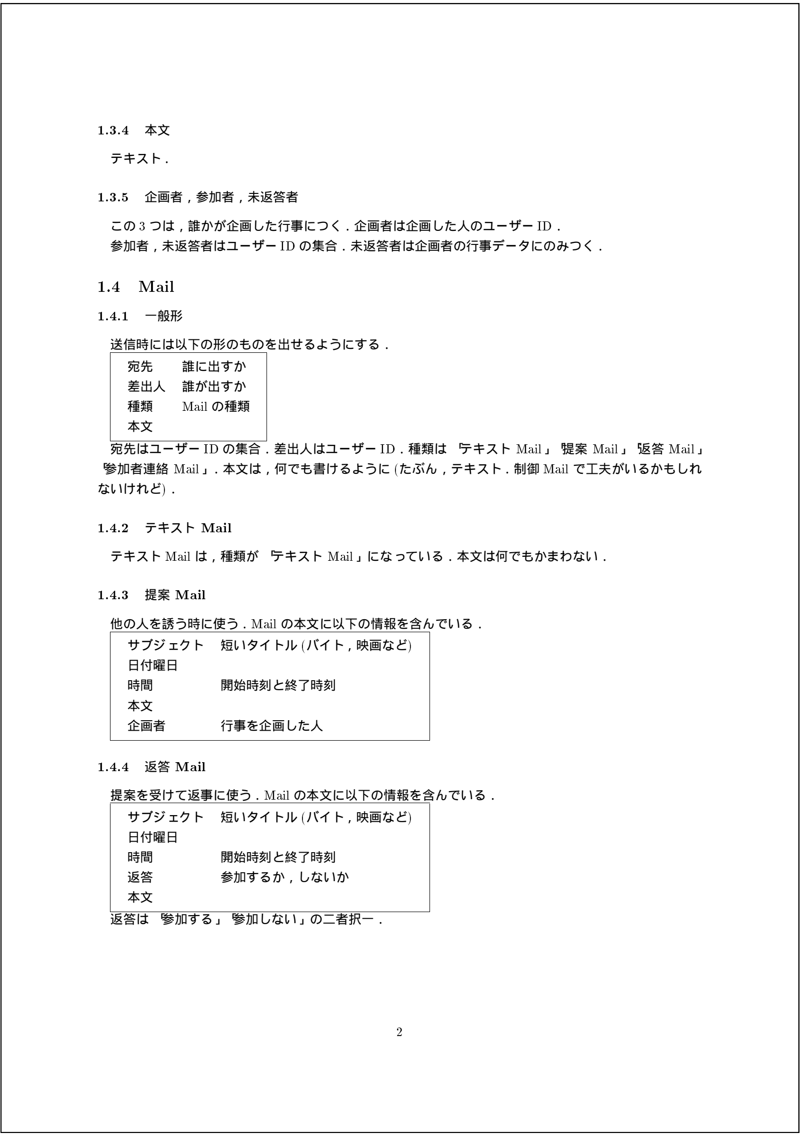
1.3.2 日付曜日

(曜日は日付から計算できるので必ずしも必要ではない)

1.3.3 時間

時間は開始時刻と終了時刻の対．(初期値は両方とも 24:00)

1



1.3.4 本文

テキスト．

1.3.5 企画者，参加者，未返答者

この 3 つは，誰かが企画した行事につく．企画者は企画した人のユーザー ID．
参加者，未返答者はユーザー ID の集合．未返答者は企画者の行事データにのみつく．

1.4 Mail

1.4.1 一般形

送信時には以下の形のものを出せるようにする．

宛先	誰に出すか
差出人	誰が出すか
種類	Mail の種類
本文	

宛先はユーザー ID の集合．差出人はユーザー ID．種類は「テキスト Mail」「提案 Mail」「返答 Mail」「参加者連絡 Mail」．本文は，何でも書けるように (たぶん，テキスト．制御 Mail で工夫がいるかもしれないけれど)．

1.4.2 テキスト Mail

テキスト Mail は，種類が「テキスト Mail」になっている．本文は何でもかまわない．

1.4.3 提案 Mail

他の人を誘う時に使う．Mail の本文に以下の情報を含んでいる．

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
本文	
企画者	行事を企画した人

1.4.4 返答 Mail

提案を受けて返事に使う．Mail の本文に以下の情報を含んでいる．

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
返答	参加するか，しないか
本文	

返答は「参加する」「参加しない」の二者択一．

2

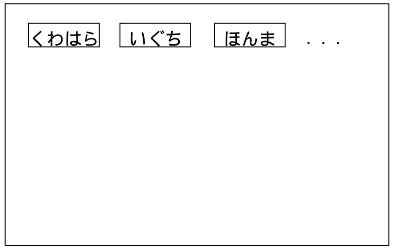
1.4.5　参加者連絡 Mail

企画者のシステムが自動的に送信する．Mail の本文に以下の情報を含んでいる．

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
参加者	参加者

参加者はユーザー ID の集合．

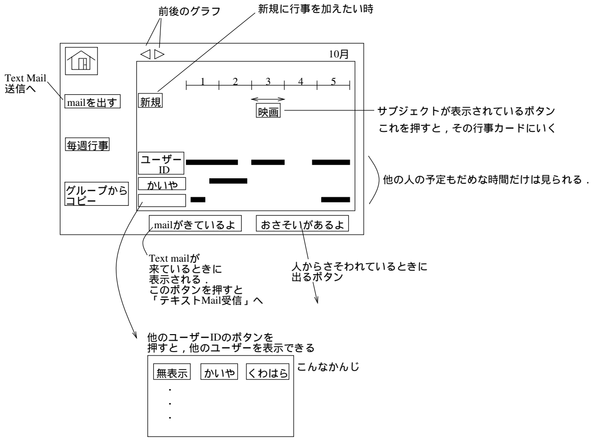
2　起動時



メンバー全員のボタンがあって，
それをおして，ユーザーIDとする．

(他人のを押しちゃだめだよ．
その際，シュミの問題ですが，パスワードをつけてもいいでしょう．
シングルユーザーOSのmacではあまり意味がないのですが．)

2.1　メイン画面



サブジェクトが表示されているボタン
これを押すと，その行事カードにいく

他の人の予定もだめな時間だけは見られる．

Text mailが
来ているときに
表示される．
このボタンを押すと
「テキストMail受信」へ

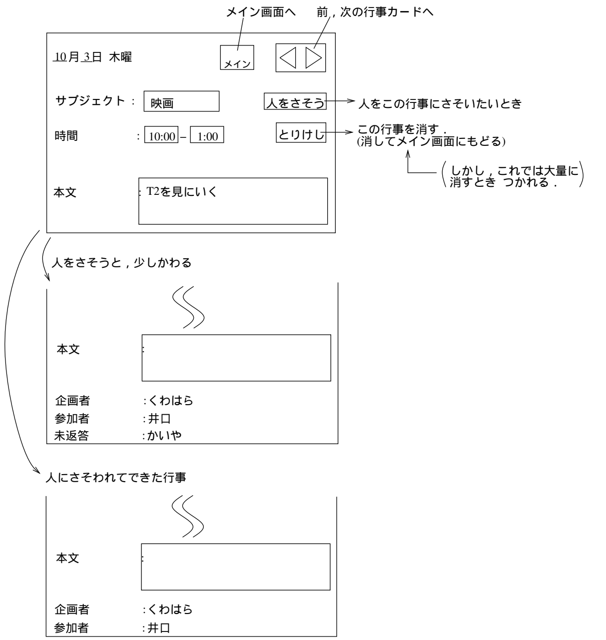
人からさそわれているときに
出るボタン

他のユーザーIDのボタンを
押すと，他のユーザーを表示できる

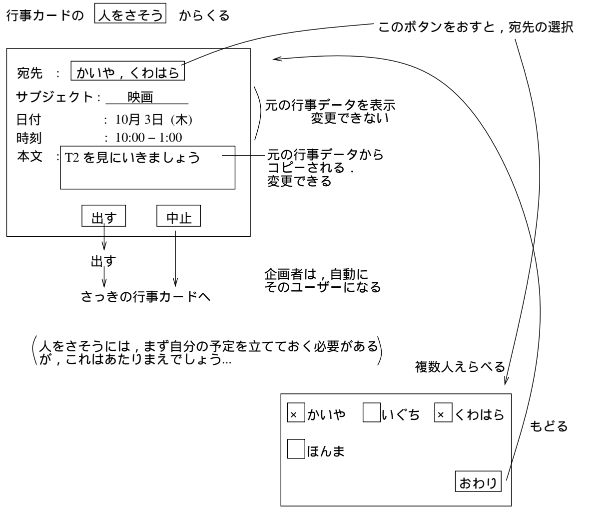
こんなかんじ

2.1.1 行事のカード

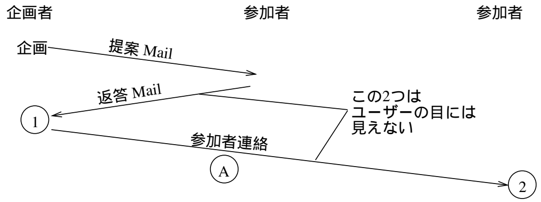
行事データの表示と編集



- 人をさそう (提案 Mail を出す)



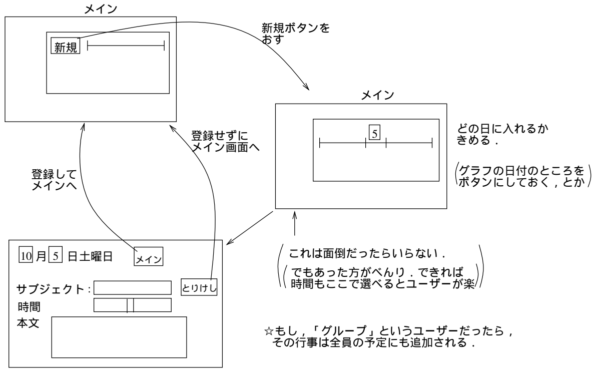
∗ 返答 Mail が来たら... 企画の流れ



1. 返答Mail がくると，
        企画者の行事データの
            未返答者の欄から，その人を消し，
            参加者に加える (参加しないのなら加えない)
    A. 参加者全員に，そのときの参加者を送る
2. 自分の行事の参加者リストを更新する．

（☆どの行事なのかの特定は
        日時，時間，サブジェクト
    この3つが一致するものでさがす．
あるいは行事名に識別子をつけて
それでさがすとか....）

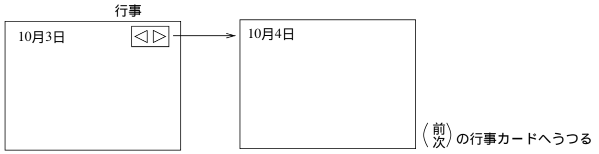
2.1.2 行事の新規登録



☆もし，「グループ」というユーザーだったら，
その行事は全員の予定にも追加される．

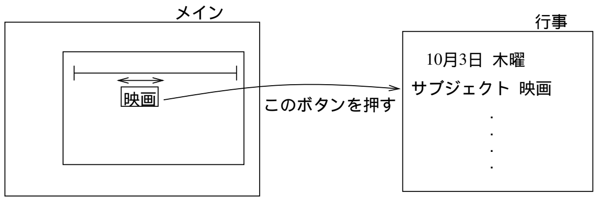
□ 内が入力(変更)できる部分

2.1.3 前後の行事を見る

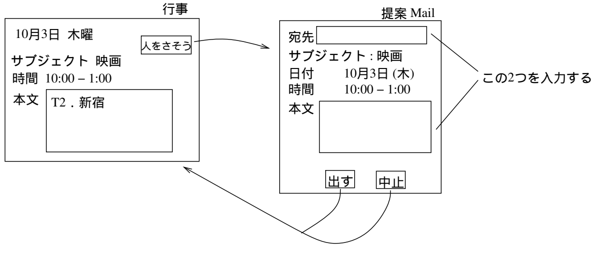


（前 次）の行事カードへうつる

2.1.4 既にある行事を見る



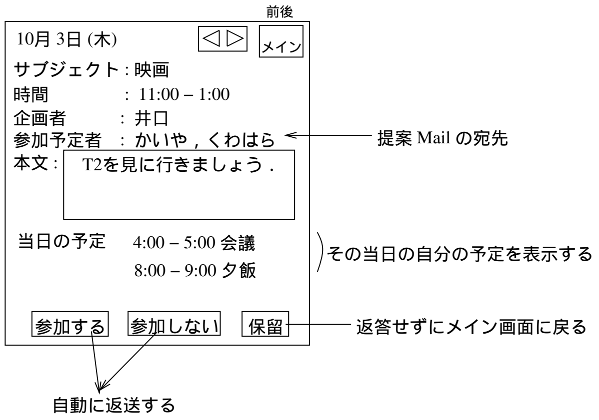
2.1.5 ある行事に人をさそう



出すと，システムは企画者の項目を自動で補って，Mail の形にして出す．

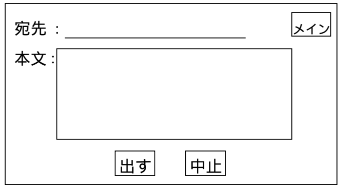
2.1.6 さそいをうける．(提案 Mail をうける)

メイン画面の おさそいがある ボタンから



2.1.7 (テキスト) Mail を出す

メイン画面の Mail を出す ボタンでくる



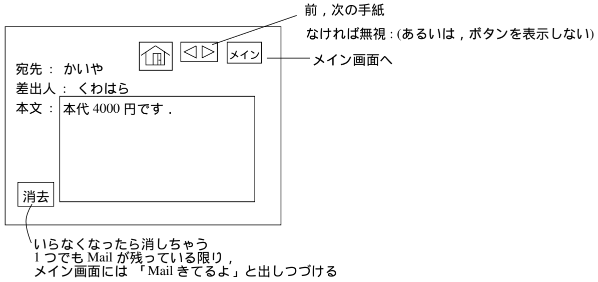
宛先は複数人同時に指定できる．

差出人は，かいていない

なぜなら，使用しているユーザーだから，わざわざ聞く必要はなく，自動にくっつければよい．

2.1.8 Text Mail (受信)

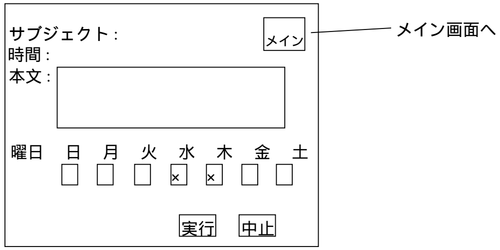
メイン画面の mailがきているよ ボタンでくる



2.1.9 毎週行事

時間がなければパスする

メイン画面の 毎週行事から



実は 中止 ボタンはいらない．
なぜなら，メイン 画面にもどるボタンがあるから.....
でもまあ，気分ですから...

☆「グループ」での行事登録だと，全員の予定にも追加される

2.2 どうするどうなる

2.2.1 どうするどうなる 1

- 企画者が途中でいなくなった時
  問題点
  - ∗ 自動参加者連絡機能の崩壊
  - ∗ 未返答者が宙に浮く．(他の参加者は誰が未返答か分からない)

  解法
  - ∗ 無視．(実に生産的な解決策)
- 毎週行事が途中でなくなったら？
  問題点
  - ∗ 今のままでは 1 つ 1 つ全部消すようだ．

  解法
  1. あきらめる．(たいへん建設的)
  2. 毎週削除を追加する．(あとまわしでよいでしょう...)
- 名称がかっこわるい
  解法
  - ∗ てきとうにつけかえちゃって下さい．(例 : 本文→メモ とか)

2.2.2 どうするどうなる 2

- グループユーザーがかってについかしちゃう．
  問題点
  - ∗ 「グループ」でログインすると，全員に予定を追加できてしまう．

  解法
  1. 「グループ」にパスワードをつける．
  2. あきらめる．(実用的．悪さをしようとすれば，シングルユーザー OS の mac では，どんな悪さでもできるので，最初からあきらめるのがベスト)

付録 II

話題の隣接関係と話題間の意味的関係に関する分析の諸データ

II.1　話題及び各話題のキー語

各表の最左欄の No. は，今後，話題番号・事項番号として用いる番号である．

表 II.1: 事例 1 の話題及び各話題のキー語

No.	話題	キー語	備考
1	描画基本機能・描画データの扱い	描画，直線，曲線，データ	
2	直線関係 (直線, 長方形, 平行四辺形, 連続直線, 多角形)	直線, 長方形, 平行四辺形, 連続直線, 多角形	
3	曲線関係 (円, 自由曲線, 引っかき線)	円, 自由曲線, 引っかき線	
4	その他の描画要素 (ぬりつぶし, 点)	ぬりつぶし, 点	
5	文字	文字，フォント，漢字	
6	編集操作	編集，操作，インターフェイス，マウス，操作，ドラッグ，クリック	
7	編集図形選択	選択，選ぶ，摘む，クリップ，選び方，範囲，指定	
8	削除	削除	
9	拡大/縮小	拡大，縮小，倍，拡大率，比	
10	回転	回転	
11	接着/分解	接着，分解，交わり，接点	
12	面とり	面とり	
13	優先順位	優先順位，プライオリティ	
14	線修飾	線，修飾，線の種類	
15	グルーピング	グルーピング	
16	アンドゥ，リドゥ	アンドゥ，リドゥ，戻す	
17	ロード，セーブ	ロード，セーブ，ファイル	
18	コピー，移動	コピー，移動，ムーブ	
19	印刷	印刷，プリント，プリンタ，出力	
20	部品	部品，部品呼び出し	
21	画面	画面，メニュー，タイトルバー，ウィンドウ，グリッド，スクロールバー	
22	リピート	リピート，繰り返し	
23	議事進行・作業分担に関する話題	分担，決める，役割，分類，仕様，メモ，コーディング，作業，明日	除外事項

表 II.2: 事例 2 の話題及び各話題のキー語

No.	話題	キー語	備考
1	全体画面，スタートメニュー	スタートメニュー，SM，最初に作るカード，全体画面，最初のメニュー，起動時	
2	カード	カードの種類，イベント，オブジェクト，ステート，カード間のリンク，カードのレイアウト，カードの書き換え，カードの作成順序	
3	カードのタイトル	タイトル，入力できる，文字入力	
4	カードの内容	内容，内容ウィンドウ	
5	カードをアクティブにする	アクティブ，アクティブボタン，フォーカス	
6	カードをプリントする	プリントアウト，プリント，印刷	
7	カードを消す	消す，削除，消去，デリート	
8	新規のカードを作る	新規，新しいウィンドウ	
9	リンクをバックトラックする	バックトラック，親，戻る	
10	リンクをカットする	カット，リンクを切る，リンクを消す，子	
11	リンクをムーブする	ムーブ，リンクの張り替え	
12	既存のカードにリンクする	既存，リンク，つなぐ，結ぶ，張る	
13	カードの選択，メニュー	関連するカード，選択，選ぶ，メニュー，一覧	
14	ツリー・ウィンドウ	ツリー・ウィンドウ，木，グラフ，流れ，分岐，考え方の系図，系図，ブラウザ，木構造	
15	データベース	データベース，カードの存在，カード間の関係，リンク構造	
16	履歴データベース	履歴，データベース，操作履歴，どのような順番に作ったか，時間順序のリンク	
17	データベースとの通信	データベース，通信，メッセージ，送る，返す	
18	リンクを張ってあるカードへの移動	リンクの張ってあるカードに移る，関連するカード，カードを選ぶ，子のカード	
19	ツールの目的・現行ツール・プラットフォーム	ツールの目的，現行ツール，プラットフォーム，履歴を取る，ビデオ，使いにくい	
20	履歴データ	履歴，履歴データ，保存，残す，履歴に取る	
21	メタボタン，ツールの終了	メタボタン，終了	
22	カードのアン・マップ	カードのアン・マップ，カードを閉じる，カードを見えなくする	仕様書外事項
23	作業分担，作業日程	作業分担，作業日程	除外事項

表II.3: 事例3の話題及び各話題のキー語

No.	話題	キー語	備考
1	ユーザーID	ユーザー，ID，識別子	
2	行事データ	行事，行事データ，サブジェクト，日付，曜日，時間，本文，企画者，参加者，未返答者	
3	Mailの種類とそのデータ構造	一般形，テキストMail，提案Mail，返答Mail，参加者連絡Mail	
4	起動時画面	起動時，起動時画面，メンバーの名前，パスワード	
5	メイン画面	メイン画面	
6	行事カード	行事カード，行事データ，人を誘う，前後の行事カード	
7	人を誘う(提案メールを出す)	人を誘う，提案メール	
8	行事の参加・不参加管理	行事の参加者，返答Mail，企画の流れ，参加者リスト	
9	行事の新規登録	行事，新規登録，新規ボタン	
10	既にある行事を見る	行事カード	
11	誘いを受ける(提案Mailを受ける)	提案Mail，返答	
12	テキストMailを出す	テキストMail，送信	
13	テキストMail受信	テキストMail，受信	
14	毎週行事	毎週行事，行事登録	
15	特別な場合の処理	企画者，途中でいなくなる，毎週行事，途中でなくなる	
16	グループユーザーが勝手に追加する	グループ，グループユーザ，全員の予定の追加，パスワード	
17	ユーザ管理	スーパーユーザ，管理者，見える，見えない	仕様書外事項
18	特別な行事	〆切	仕様書外事項
19	ダブルブッキングの処理	ダブルブッキング	仕様書外事項
20	プラットフォーム	Mac，ハイパーカード	仕様書外事項，除外事項
21	仕様書作成の方針	どこまで書くか，要求	仕様書外事項，除外事項
22	プレゼンテーションの方針	どう説明するか	仕様書外事項，除外事項

II.2　隣接回数計算結果および影響のある話題の対

各図中の包含型隣接・直接型隣接・間接型隣接・影響の有無の各図は，それぞれ，行列で表されており，最上行および最左カラムが，付録 II.1の表 II.1 ~ II.3の No. である話題番号・事項番号に相当する．行列中の各要素は，包含型隣接・直接型隣接では隣接回数，間接型隣接では可到達パス長，影響の有無では影響がある場合には “o”・ない場合には “x” が記入されている．

例えば，表 II.4では，話題 5 と話題 9 とは包含型隣接 2 回，直接型隣接 4 回であり，話題 5 と話題 7 とは可到達パス長 3，影響ありである．

表 II.4: 事例 1 の隣接回数計算結果および影響のある話題の対

包含型隣接 (隣接回数)

```
                       1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
     1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  2  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  3  . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . .
  4  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  5  . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . 1 .
  6  . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . .
  7  . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
  8  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  9  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 10  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 11  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 13  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 14  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 15  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 16  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 17  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 20  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 21  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 22  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

直接型隣接 (隣接回数)

```
                       1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
     1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1  . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . 2 .
  2  . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
  3  . . . 3 2 . . . . . 2 . . . . . . . . . 1 .
  4  . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
  5  . . . . . . . . 4 . . . . . . . 1 . . . 3 .
  6  . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . 1 .
  7  . . . . . . . . . . . . 2 1 . . . . 1 . 1 .
  8  . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
  9  . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . .
 10  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
 11  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 13  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 14  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 15  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 16  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 17  . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 . .
 18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . .
 19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
 20  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
 21  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 22  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

間接型隣接 (可到達パス長)

```
                       1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
     1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1  . 4 2 3 1 2 2 5 2 . 3 . 3 1 3 4 2 3 4 2 1 .
  2  . . 1 2 2 4 5 . 3 . 2 . 6 5 4 . 1 2 3 2 3 .
  3  . . . 1 1 3 4 2 2 . 1 . 5 3 3 3 2 3 3 2 1 .
  4  . . . . 1 3 4 3 2 . 2 . 5 4 3 4 2 3 2 1 2 .
  5  . . . . . 2 3 3 1 . 2 . 4 2 2 2 1 2 3 2 1 .
  6  . . . . . . 1 5 3 4 4 . 2 2 . 4 3 2 1 2 1 3
  7  . . . . . . . 6 4 5 5 . 1 1 . 5 4 3 2 3 2 4
  8  . . . . . . . . 4 . 1 . 7 6 5 . 4 5 5 4 4 .
  9  . . . . . . . . . . 3 . 5 1 1 1 2 3 4 3 2 .
 10  . . . . . . . . . . . . 6 . . . . 2 3 . . 1
 11  . . . . . . . . . . . . 6 5 4 4 3 4 4 3 2 .
 12  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 13  . . . . . . . . . . . . . 2 . 6 5 4 . 4 3 5
 14  . . . . . . . . . . . . . . 2 5 3 4 5 3 2 .
 15  . . . . . . . . . . . . . . . 2 5 . . 4 3 .
 16  . . . . . . . . . . . . . . . . 3 4 5 4 3 .
 17  . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 1 2 .
 18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 4 3 1
 19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 4 2
 20  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 .
 21  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 22  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

影響の有無 (o...影響あり，x...影響なし)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
 1  . o o o o o o x x x o o x x x x x x x o o x
 2  . . o x o o o x x x o o x o x x x x x o o x
 3  . . . x o o o x x x o x x o x x x x x o o x
 4  . . . . o o o x x x o x x x x x x x x o o x
 5  . . . . . o o x o x x x x o x x o x o o o x
 6  . . . . . . o x x x o x x x x x x x x o o x
 7  . . . . . . . x x x o x o o o x o x o x o x
 8  . . . . . . . . x x x x x x x o x x x x o x
 9  . . . . . . . . . o x x x o x x x x x x o x
10  . . . . . . . . . . x x x x x x x x x x o x
11  . . . . . . . . . . . x o x o x x x x x o x
12  . . . . . . . . . . . . x x x x x x x x x x
13  . . . . . . . . . . . . . x x x x x x x o x
14  . . . . . . . . . . . . . . x x x x x x o x
15  . . . . . . . . . . . . . . . x x x x x o x
16  . . . . . . . . . . . . . . . . x x x x o x
17  . . . . . . . . . . . . . . . . . x o o o x
18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . x x o x
19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . o o x
20  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . o x
21  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . x
22  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

表 II.5: 事例 2 の隣接回数計算結果および影響のある話題の対

包含型隣接(隣接回数)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
  2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . .
  4 . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . 2 . .
  5 . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . .
  6 . . . . . . . . . . . . . . 1 2 . . . . . .
  7 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  8 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . .
  9 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 10 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 11 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 13 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
 14 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 15 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 17 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 18 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 19 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 21 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 22 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

直接型隣接(隣接回数)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1 . 1 . 1 1 . 1 . . . . . . 3 2 . . . . 2 1 .
  2 . . . 2 1 . . . 1 1 . 5 3 1 . . 1 2 . 1 1 2
  3 . . . 5 1 . . 5 1 . . 1 . 4 . . . . . 2 . .
  4 . . . . 4 . 1 5 1 . . . 2 . . . 2 . . 4 . .
  5 . . . . . . 1 5 2 . . . 1 3 . 1 . 1 . 3 . .
  6 . . . . . . 1 . 1 . . . . 3 2 5 . . . . . 1
  7 . . . . . . . . . 1 2 2 . . 1 . . . . . . 1
  8 . . . . . . . . 6 . . 1 3 2 . . 1 3 . . . .
  9 . . . . . . . . . . 1 4 3 1 . . . 3 . . . .
 10 . . . . . . . . . . 1 2 3 . . . . . . 2 . .
 11 . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . .
 12 . . . . . . . . . . . . 1 6 . . . 1 . . . .
 13 . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 . . 1 .
 14 . . . . . . . . . . . . . . 1 3 6 . 1 . . .
 15 . . . . . . . . . . . . . . . 4 3 . 1 . 2 .
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 .
 17 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
 18 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 19 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 21 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 22 . . . . . . . . . . . . . . . . . . , . . .
```

間接型隣接(可到達パス長)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1 . 1 2 1 1 2 1 2 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2 1 1 2
  2 . . 2 1 1 2 2 2 1 1 2 1 1 1 2 2 1 1 2 1 1 1
  3 . . . 1 1 2 2 1 1 2 2 1 2 1 2 2 2 2 2 1 3 3
  4 . . . . 1 2 1 1 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 3 1 2 2
  5 . . . . . 2 1 1 1 2 2 2 1 1 2 1 2 1 2 1 2 2
  6 . . . . . . 1 2 1 3 2 2 3 1 1 1 2 2 2 2 2 1
  7 . . . . . . . 2 2 1 1 1 2 2 1 2 2 2 2 2 2 1
  8 . . . . . . . . 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 2 2 2 2
  9 . . . . . . . . . 2 1 1 1 1 2 2 2 1 3 2 2 2
 10 . . . . . . . . . . 1 1 1 2 3 2 3 2 3 1 2 2
 11 . . . . . . . . . . . 1 2 1 2 2 2 2 3 2 3 2
 12 . . . . . . . . . . . . 1 1 2 2 2 1 2 2 2 2
 13 . . . . . . . . . . . . . 2 2 2 2 1 2 2 1 2
 14 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 2 1 2 2 2
 15 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 3 1 2 1 2
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 3 2 1 1 2
 17 . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 2 2 1
 18 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 2 2 2
 19 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 1 3
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2
 21 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2
 22 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

影響の有無(○...影響あり，x...影響なし)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
  1 . o x o o x o o x x x x o o x x o x o o o x
  2 . . o o o o o o o o o o o o o x o o o o o o
  3 . . . o o x o o o o o o o o o x o o x x o x
  4 . . . . o o o o o x x x o x o x o o x o x x
  5 . . . . . x o o o x x x o o x x x o x o x x
  6 . . . . . . o o o o o o x o o o o o x x o o
  7 . . . . . . . x o o o o o o o o o o o o o o
  8 . . . . . . . . x x x x o o x x x x o x o x
  9 . . . . . . . . . o o o o o o x o o x x o x
 10 . . . . . . . . . . o o o o o o o o o o o x
 11 . . . . . . . . . . . o o o o o o o o o o x
 12 . . . . . . . . . . . . o o o o o o o o o x
 13 . . . . . . . . . . . . . x o x o o x x o o
 14 . . . . . . . . . . . . . . o x o o o x o x
 15 . . . . . . . . . . . . . . . o o o o x o x
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . x x o o o x
 17 . . . . . . . . . . . . . . . . . o x x x x
 18 . . . . . . . . . . . . . . . . . . x x x x
 19 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . x o o
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . x x
 21 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . o o
 22 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

表 II.6: 事例 3 の隣接回数計算結果および影響のある話題の対

包含型隣接(隣接回数)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 1  . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
 2  . . . . 1 1 . 5 . . . . . 1 2 3 2 . 4
 3  . . . . 1 . 1 3 . . . 4 4 . . . . . .
 4  . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
 5  . . . . . . . 2 . . . 1 1 2 . 1 1 1 2
 6  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 7  . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
 8  . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . .
 9  . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
10  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
11  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
12  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
13  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
14  . . . . . . . . . . . . . . 5 3 . . .
15  . . . . . . . . . . . . . . . 3 . . .
16  . . . . . . . . . . . . . . . . 6 . .
17  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2
19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

直接型隣接(隣接回数)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 1  . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 . .
 2  . . 1 . 4 3 113 . . 1 . . 3 8 8 6 . 8
 3  . . . . 3 . 3 7 . . . 9 9 . 1 . 1 . .
 4  . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 . .
 5  . . . . . . 2 4 2 . . 2 2 4 . 4 2 6 5
 6  . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
 7  . . . . . . . 2 . . . 2 2 . . . 2 . .
 8  . . . . . . . . . 1 1 1 1 3 . . 4 . 1
 9  . . . . . . . . . . . . . . 2 1 . . .
10  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
11  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
12  . . . . . . . . . . . .10 . . . . . .
13  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
14  . . . . . . . . . . . . . .12 7 1 1 .
15  . . . . . . . . . . . . . . . 7 . . .
16  . . . . . . . . . . . . . . . .15 . 1
17  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4
19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

間接型隣接(可到達パス長)

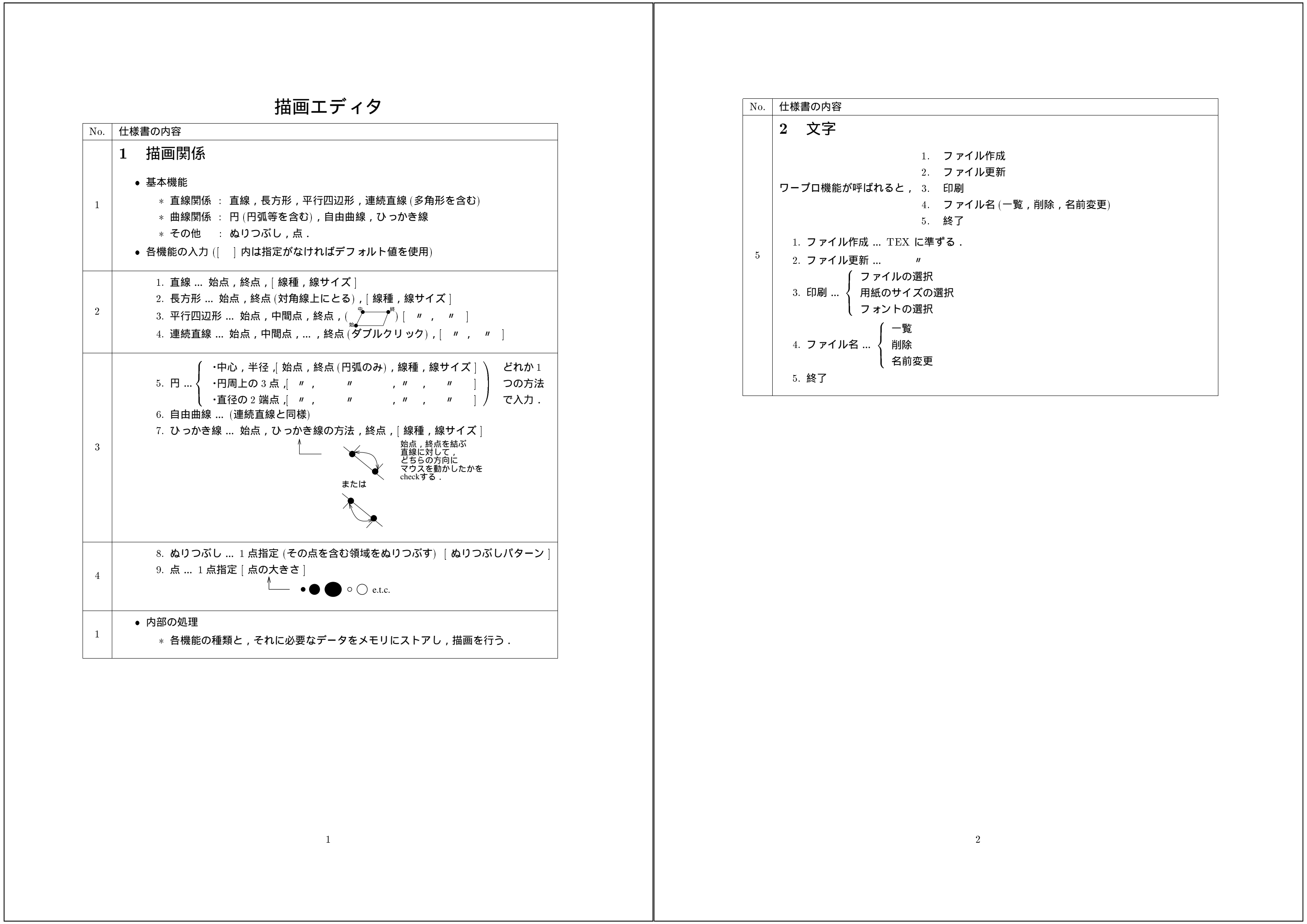
```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 1  . 2 2 2 2 3 2 2 3 3 3 3 3 2 2 1 1 3 2
 2  . . 1 2 1 1 1 1 2 2 1 2 2 1 1 1 1 2 1
 3  . . . 2 1 2 1 1 2 2 2 1 1 2 1 2 1 2 2
 4  . . . . 2 3 2 2 3 3 3 3 3 2 2 1 1 3 2
 5  . . . . . 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1
 6  . . . . . . 2 2 3 3 2 3 3 1 2 2 2 2 2
 7  . . . . . . . 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 2 2
 8  . . . . . . . . 2 1 2 1 1 1 2 2 1 2 1
 9  . . . . . . . . . 3 3 2 2 2 1 1 2 2 2
10  . . . . . . . . . . 2 3 3 2 3 3 2 3 3
11  . . . . . . . . . . . 2 2 2 2 2 2 3 2
12  . . . . . . . . . . . . 1 2 2 2 2 2 2
13  . . . . . . . . . . . . . 2 2 2 2 2 2
14  . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 2
15  . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 2 2
16  . . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 1
17  . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2
18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

影響の有無(○…影響あり，x…影響なし)

```
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
    1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 1  . o o o o x o x x x x x x x x x o x x
 2  . . o x o o o o o o o x x o o x o o o
 3  . . . x o x o o x x o o o x o x o x x
 4  . . . . o x x x x x x x x x x o o x x
 5  . . . . . o x x o o o o o o o o o o o
 6  . . . . . . o o o o x x x o o x x o x
 7  . . . . . . . o x x o x x x o x x x x
 8  . . . . . . . . x x o x x x o x o x x
 9  . . . . . . . . . x x x x o x o x o o
10  . . . . . . . . . . x x x x x x x o o
11  . . . . . . . . . . . x x x o x x x x
12  . . . . . . . . . . . . o x x x x x x
13  . . . . . . . . . . . . . x x x x x x
14  . . . . . . . . . . . . . . o o o o o
15  . . . . . . . . . . . . . . . x o x x
16  . . . . . . . . . . . . . . . . o x x
17  . . . . . . . . . . . . . . . . . x x
18  . . . . . . . . . . . . . . . . . . o
19  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

II.3 事例 1 の仕様書と話題の対応表

各表の No. は，付録 II.1 の表 II.1 ~ II.3 の No. と同一である．



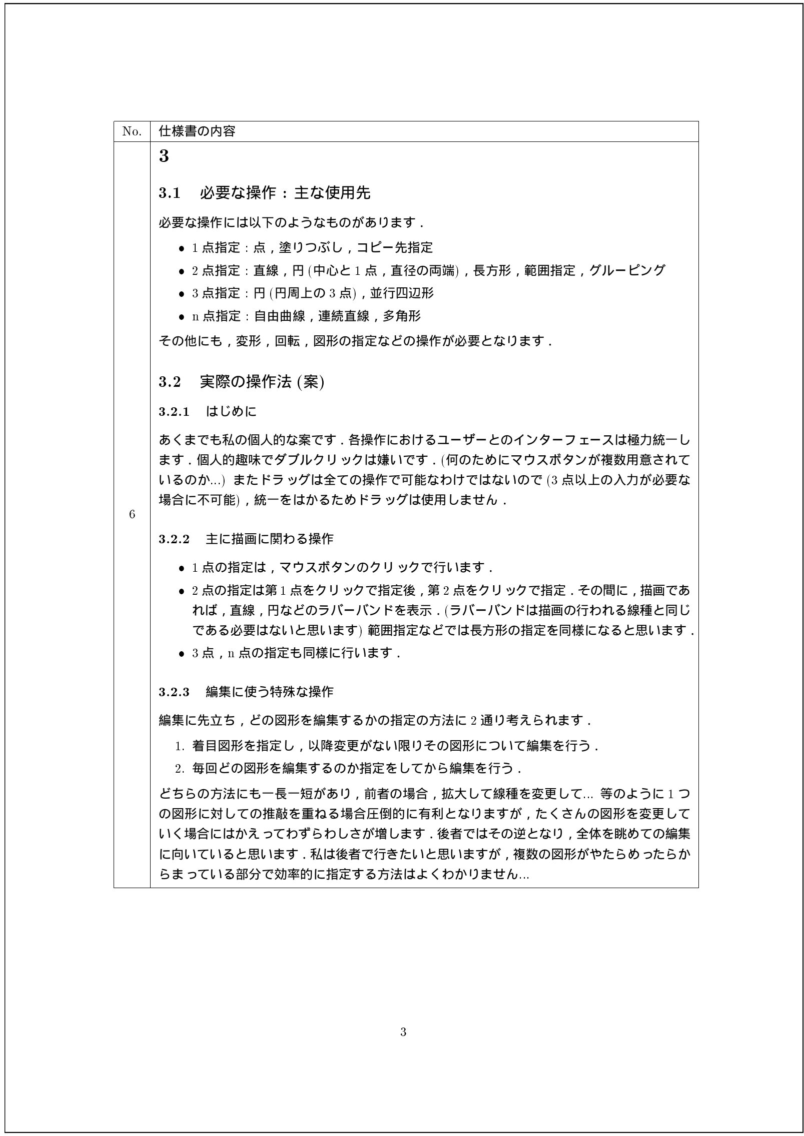
描画エディタ

No.	仕様書の内容
1	**1 描画関係** • 基本機能 ∗ 直線関係 : 直線，長方形，平行四辺形，連続直線 (多角形を含む) ∗ 曲線関係 : 円 (円弧等を含む)，自由曲線，ひっかき線 ∗ その他 : ぬりつぶし，点． • 各機能の入力 ([ ] 内は指定がなければデフォルト値を使用)
2	1. 直線 ... 始点，終点，[線種，線サイズ] 2. 長方形 ... 始点，終点 (対角線上にとる)，[線種，線サイズ] 3. 平行四辺形 ... 始点，中間点，終点，( ) [〃 , 〃] 4. 連続直線 ... 始点，中間点，...，終点 (ダブルクリック)，[〃 , 〃]
3	5. 円 ... { ・中心，半径 ,[始点，終点 (円弧のみ)，線種，線サイズ] ・円周上の 3 点 ,[〃 , 〃 , 〃 , 〃] ・直径の 2 端点 ,[〃 , 〃 , 〃 , 〃] } どれか 1 つの方法で入力． 6. 自由曲線 ... (連続直線と同様) 7. ひっかき線 ... 始点，ひっかき線の方法，終点，[線種，線サイズ] 始点，終点を結ぶ直線に対して，どちらの方向にマウスを動かしたかを checkする． または
4	8. ぬりつぶし ... 1 点指定 (その点を含む領域をぬりつぶす) [ぬりつぶしパターン] 9. 点 ... 1 点指定 [点の大きさ] • ● ⬤ ○ ◯ e.t.c.
1	• 内部の処理 ∗ 各機能の種類と，それに必要なデータをメモリにストアし，描画を行う．

1

No.	仕様書の内容
5	**2 文字** ワープロ機能が呼ばれると， 1. ファイル作成 2. ファイル更新 3. 印刷 4. ファイル名 (一覧，削除，名前変更) 5. 終了 1. ファイル作成 ... TEX に準ずる． 2. ファイル更新 ... 〃 3. 印刷 ... { ファイルの選択 用紙のサイズの選択 フォントの選択 } 4. ファイル名 ... { 一覧 削除 名前変更 } 5. 終了

2



No.	仕様書の内容
6	**3** **3.1　必要な操作：主な使用先** 必要な操作には以下のようなものがあります． - 1 点指定：点，塗りつぶし，コピー先指定 - 2 点指定：直線，円 (中心と 1 点，直径の両端)，長方形，範囲指定，グルーピング - 3 点指定：円 (円周上の 3 点)，並行四辺形 - n 点指定：自由曲線，連続直線，多角形 その他にも，変形，回転，図形の指定などの操作が必要となります． **3.2　実際の操作法 (案)** **3.2.1　はじめに** あくまでも私の個人的な案です．各操作におけるユーザーとのインターフェースは極力統一します．個人的趣味でダブルクリックは嫌いです．(何のためにマウスボタンが複数用意されているのか...) またドラッグは全ての操作で可能なわけではないので (3 点以上の入力が必要な場合に不可能)，統一をはかるためドラッグは使用しません． **3.2.2　主に描画に関わる操作** - 1 点の指定は，マウスボタンのクリックで行います． - 2 点の指定は第 1 点をクリックで指定後，第 2 点をクリックで指定．その間に，描画であれば，直線，円などのラバーバンドを表示．(ラバーバンドは描画の行われる線種と同じである必要はないと思います) 範囲指定などでは長方形の指定を同様になると思います． - 3 点，n 点の指定も同様に行います． **3.2.3　編集に使う特殊な操作** 編集に先立ち，どの図形を編集するかの指定の方法に 2 通り考えられます． 1. 着目図形を指定し，以降変更がない限りその図形について編集を行う． 2. 毎回どの図形を編集するのか指定をしてから編集を行う． どちらの方法にも一長一短があり，前者の場合，拡大して線種を変更して... 等のように 1 つの図形に対しての推敲を重ねる場合圧倒的に有利となりますが，たくさんの図形を変更していく場合にはかえってわずらわしさが増します．後者ではその逆となり，全体を眺めての編集に向いていると思います．私は後者で行きたいと思いますが，複数の図形がやたらめったらからまっている部分で効率的に指定する方法はよくわかりません...

3

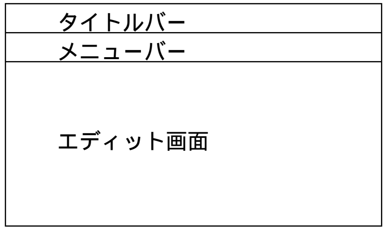
No.	仕様書の内容
7	**3.2.3.1　図形の選択** 何らかの方法で編集する図形を選択しなければなりませんが，うまい方法を思いつけません．今までに， 1. 1 点指定で最短距離にくる図形を選択 2. 長方形でくくって，その長方形に含まれる ・交わる図形を選択 3. 各点に属性を持たせる 4. 各図形に小さな枠 (拡大縮小の時に出てきたようなもの) を出してそれを選択させる くらいの案が出ています．図形の選択はマニュアルを作る時点では確定していなくても構わないのですが，実際に作るとなると必須です．がしかし，どうすれば良いのか解らないのでここでは具体的な方法を決めずに，図形の選択法が存在することにしておきます．
8	**3.2.3.2　削除** 図形を選択したら削除です．削除するかしないかを聞いた方が良いという向きもありますが，大量に削除したり編集作業をする時を考えると何も聞かずに削除してしまったほうが使いやすいです．私の経験では．間違って削除してしまった場合のために後述の undo の機能があるのです．
18	**3.2.3.3　コピー，移動** コピーと移動は，まず移動したい図形を選択します．その後，移動先を 1 点指定で決めるわけですが，ラバーバンドはその図形と同じ形にしても良いのですが，後述の拡大縮小回転などとの表示上の整合を取るために，移動する図形の占める面積と同じ長方形にするとよいと思います．
9	**3.2.3.4　拡大，縮小** 図形指定後に，元の図形が占める面積と同じ長方形を表示します．その後，その長方形に拡大縮小操作をするのですが， 1. 新たに長方形を 2 点指定し，その大きさに拡大縮小する 2. すでに表示されている長方形の 4 隅に小さい枠でも作ってその大きさを変更する[a] の 2 つが考えられます．どちらが良いのかは実際に使ってみないと解らないと思いますが，製作にあたっては前者の方が楽です． --- [a] もちろんこれにもドラッグは使わない．と言っても私がドラッグを憎んでいるわけではなく，操作の統一のためである
10	**3.2.3.5　回転** 拡大縮小と同様に長方形を表示します． 1. すでに 1 点が指定されている直線指定してそれを上向きの方向とする 2. 長方形のどこかをクリックして長方形を回転させる 前者はあまりに情けない指定法で，後者はちょっと面倒だと思います．それ以前に，論文などの説明図を描くのに使うツールには回転機能は必要ないかとおもいますが発注者に聞いてみましょう．

4

No.	仕様書の内容
11	**3.2.3.6　接着，分解** 接着分解における図形の指定は少し方法をかえなければならないと思います．先の図形の指定に 2 つの案を述べましたが，接着時には複数の図形を任意に選べなくてはなりません．また分解時にはすでにつながっている図形を分解するわけですから今までとはかなり異なる図形の指定法が必要になると思います．その指定法とは... まだ考えていません．
12	**3.2.3.7　面取り** 図形を指定したらその面取りをします．
13	**3.2.3.8　優先順位** 接着時の指定法[a]が使えると思います．優先順位には　最上級」だけ用意すれば良いでしょう． [a] 接着時の指定法をまだ考えていないのでもう少しひねると立派な循環論法になるかもしれない
14	**3.2.3.9　線幅修飾** 図形を指定した後で，修飾のメニューを出して線の種類を決定します．
15	**3.2.3.10　グルーピング** 接着時と同じです．違いは，データにあらわれるだけです．たぶん．[a] [a] 経験がないため想像です
16	**3.2.3.11　undo，redo** この 2 つはメニューから直接選ぶ項目だと思うので見ためには現れません．undo は 1 つ前に戻り，redp は undo 操作自体をキャンセルして undo する前に戻します．無限段階 undo,redo も可能だと思うのですが，1 段階変化できればそれほど不自由はしません．
22	**3.2.3.12　repeat** これもどうやって実現するのか解りません．repeat 機能自体が解らないからです．
6	**3.3　その他思いついたこと** メニューで何かを選択する時には，メニューをキャンセルする方法を用意しておいてキャンセルした時には前回の値[a]を採用すると良いです．線種指定時の時なども前回値 (規定値) を用意しておくと円滑に描画できます． [a] 初めての時のために規定値を用意しておく

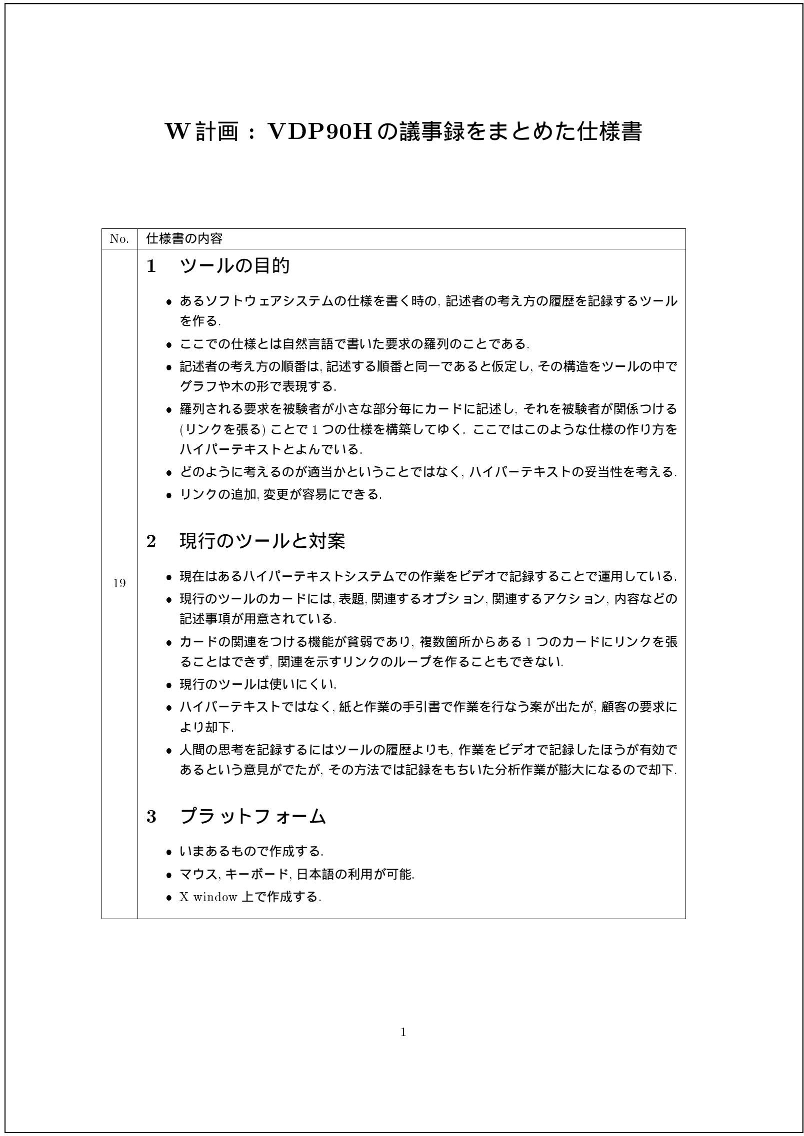
4

No.	仕様書の内容
17	1. ロード メニューの “LOAD” の部分をマウスボタンでクリックする． 2. セーブ メニューの “SAVE” の部分をマウスボタンでクリックする．
19	3. プリント プリントできます．
20	4. 部品呼びだし 画面，または，描画を参照して下さい．

No.	仕様書の内容
21	**5　画面編**  1. まず起動すると，上の様なウィンドウが立ち上がる． • タイトルバー ： ウィンドウマネジャー扱いの他のウィンドウと同じもの • メニューバー ： 各機能のメニュータイトルがあり，タイトルの上で左ボタンをクリックすると，その機能のサブメニューが呼ばれる． • エディット画面 ： 作業エリア ※ メニューバーについては考慮中で，メニューのエリアを作り，使用頻度の高いコマンドを表示するという案もある． 2. コマンドの呼びだし メニューバーのコマンド名をマウスの左ボタンクリックでコマンドのサブメニューが表れる． 3. エディット画面 • 入力する図形の引き数はウィンドウの絶対座標を使用する． 従ってウィンドウの大きさは用紙 1 枚の大きさに対応する (ウィンドウの大きさ固定) • 入力後，加工するために簡易に対象図形が選択できる． 加工処理 = 古い図形のカット + 新しい図形の入力として扱う． • 用紙の選択ができる．ウィンドウの大きさは一定． • グリッドの表示ができる． • 画面の部分拡大が可能．図形情報は pixel 形式で扱うが，これを領域左上すみを原点とし，もとの情報を間引きして拡大を図り，cell 間の補正計算した結果を拡大用のサブウィンドウに出力する．

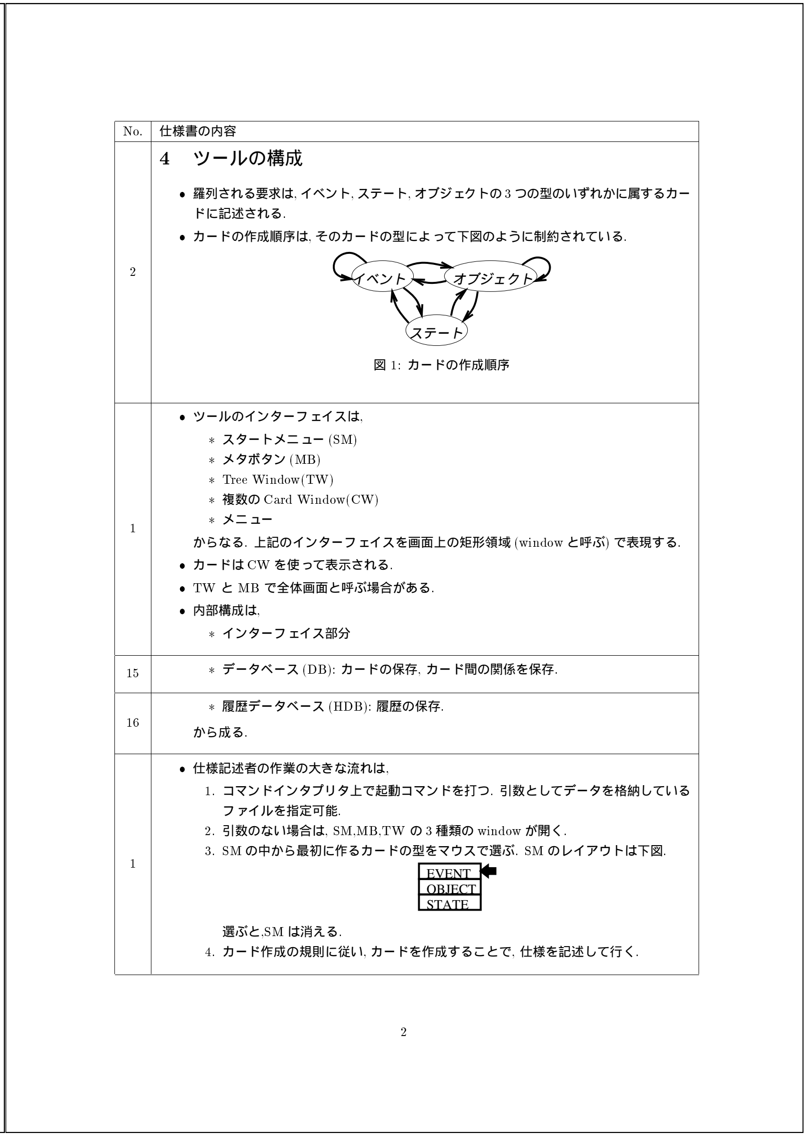
II.4　事例 2 の仕様書と話題の対応表

各表の No. は，付録 II.1の表 II.1 ~ II.3の No. と同一である．

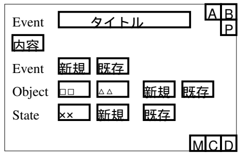


W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

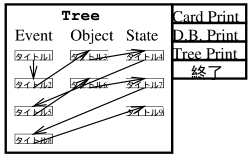
No.	仕様書の内容
19	**1　ツールの目的** • あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の, 記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る. • ここでの仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである. • 記述者の考え方の順番は, 記述する順番と同一であると仮定し, その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する. • 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し, それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく. ここではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる. • どのように考えるのが適当かということではなく, ハイパーテキストの妥当性を考える. • リンクの追加, 変更が容易にできる. **2　現行のツールと対案** • 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している. • 現行のツールのカードには, 表題, 関連するオプション, 関連するアクション, 内容などの記述事項が用意されている. • カードの関連をつける機能が貧弱であり, 複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず, 関連を示すリンクのループを作ることもできない. • 現行のツールは使いにくい. • ハイパーテキストではなく, 紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが, 顧客の要求により却下. • 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも, 作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが, その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下. **3　プラットフォーム** • いまあるもので作成する. • マウス, キーボード, 日本語の利用が可能. • X window 上で作成する.

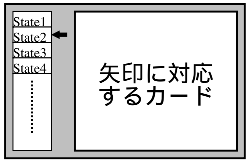


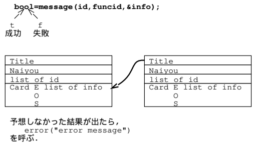
No.	仕様書の内容
2	**4　ツールの構成** • 羅列される要求は, イベント, ステート, オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される. • カードの作成順序は, そのカードの型によって下図のように制約されている. 図 1: カードの作成順序
1	• ツールのインターフェイスは, ∗ スタートメニュー (SM) ∗ メタボタン (MB) ∗ Tree Window(TW) ∗ 複数の Card Window(CW) ∗ メニュー からなる. 上記のインターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する. • カードは CW を使って表示される. • TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある. • 内部構成は, ∗ インターフェイス部分
15	∗ データベース (DB): カードの保存, カード間の関係を保存.
16	∗ 履歴データベース (HDB): 履歴の保存. から成る.
1	• 仕様記述者の作業の大きな流れは, 1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ. 引数としてデータを格納しているファイルを指定可能. 2. 引数のない場合は, SM,MB,TW の 3 種類の window が開く. 3. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ. SM のレイアウトは下図. 選ぶと,SM は消える. 4. カード作成の規則に従い, カードを作成することで, 仕様を記述して行く.

No.	仕様書の内容
2	**5　カードのレイアウトと操作** • カードは仕様を構成する単位であり, §4に述べるように 3 つの種類がある. • カードは, 　∗ SM 上での選択. 　∗ あるカード上での新規のカードの選択. の場合に生成†される. カードは CW として画面上に表示‡される. • カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される. • CW はフォーカスという状態になると, その CW の入力可能領域とその他の CW の $\boxed{\text{A}}$ ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる. • フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される. • カードの関係はリンクと呼び, 種類は図 1の矢印の数だけある. リンクは, 　∗ あるカード上での新規のカードの選択. 　∗ あるカード上での既存のカードの選択. の場合に生成される. • 選択する側のカードを親, された側のカードを子と呼ぶ. • リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される. • カードが生成/消滅した場合, 親または子のカードの情報は変更され†, そのカードが表示されている場合, 表示が更新される. • CW のレイアウトは下図のようになる.  図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている. 以下にそれぞれの説明を書く.
3	• $\boxed{\text{タイトル}}$: 文字入力. 　∗ 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される. 　∗ このカードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する. 　∗ 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定する†. 　∗ TW の中にこのカードに対応する部分が出現する. 　∗ このカードの親となるカードがあれば, そのカードの CW 上を書換え†る. 　∗ 内容の window があれば, それのタイトルを書換える.

No.	仕様書の内容
4	• $\boxed{\text{内容}}$: マウスによるボタン押し. 　∗ このカードの内容の説明を書く window が別途開く. 　∗ すでに開いてきた場合, 画面の一番上に出す. 　∗ この window には対応するカードのタイトルが表示される. 　∗ すでに内容があるならそれを window に表示†する. 　∗ 内容を文字入力する. 　∗ マウスポインタが window の外に出た場合, 内容は決定される†. 　∗ 開いた window 上の $\boxed{\text{E}}$ のボタンを押すと, 内容は決定し†, window は閉じる .
5	• $\boxed{\text{A}}$ (アクティブ): マウスによるボタン押し. 　∗ その CW を一番上に出してフォーカス状態にする.
6	• $\boxed{\text{P}}$ (プリントアウト): マウスによるボタン押し. 　∗ CW をプリントアウト†する.
7	• $\boxed{\text{D}}$ (カードを消す): マウスによるボタン押し. 　∗ CW に対応するカードを消滅させる†‡. 　∗ 関連するカードの CW の書換え†. 　∗ TW の書換え. 　∗ CW の表示をやめる. 　∗ もしカードが 0 枚になったら,SM からやり直す†.
8	• $\boxed{\text{新規}}$: マウスによるボタン押し. 　∗ 新しいカードを作成する. 　∗ 今表示された CW の $\boxed{\text{タイトル}}$ に入力が移る.
18	• $\boxed{\text{□ □}}$ $\boxed{\text{△ △}}$ $\boxed{\text{× ×}}$: マウスによるボタン押し. 　∗ その名前のカードに対応する CW を表示する. 　∗ その CW をアクティブにする.
9	• $\boxed{\text{B}}$ (バックトラック): マウスによるボタン押し. 　∗ 現在の CW の親に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, ある 1 つのカードを選択する. 　∗ 選択されたカードに対応する CW を表示する. 　∗ その CW をアクティブにする.

No.	仕様書の内容
10	• C (カット): マウスによるボタン押し. ∗ 現在の CW の子に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, あるカードを選択する. ∗ 選択されたカードと, このカードのリンクを消去する†‡. ∗ TW の表示を書換える. ∗ 現在の CW を書換える.
11	• M (ムーブ): マウスによるボタン押し. ∗ 現在の CW の子のカードを探し†, それらをメニューで表示し, あるカード (X) を選択する. ∗ 選択されたカードを現在のカードのリンクを消去する†‡. ∗ 全てのカード†をメニューで表示し, あるカード (Y) を選択する. ∗ Y から X へのリンクを生成する†‡. ∗ TW の表示を書換える. ∗ 現在の CW を書換える.
12	• 既存 : マウスによるボタン押し. ∗ 全てのカード†をメニューで表示し, あるカードを選択する. ∗ 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクを生成する†‡. ∗ TW の表示を書換える. ∗ 現在の CW を書換える.
21	**6 メタボタンのレイアウトと操作** • Card Print のボタンを持つ. 全てのカードを Print できる. • DB print のボタンを持つ. • Tree Print のボタンを持つ. • 終了 のボタンを持つ. • レイアウトは,TW と合わせて以下のようになる. 

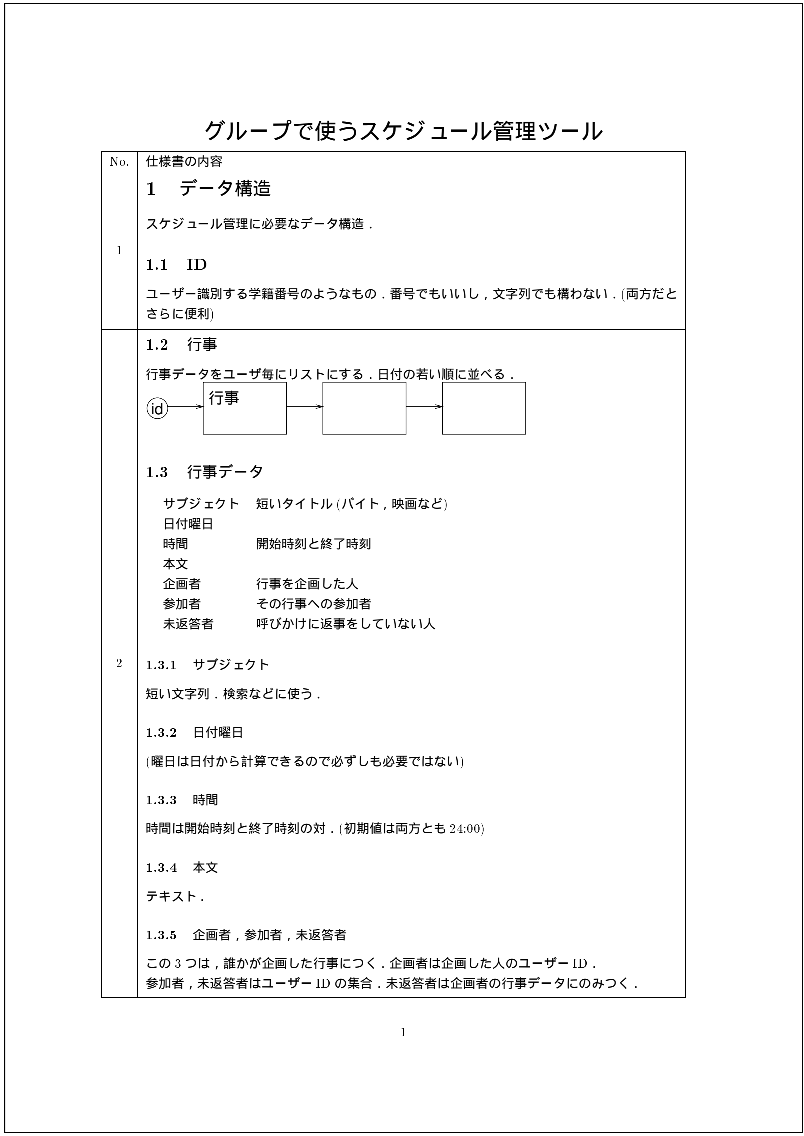
No.	仕様書の内容
14	**7 TW のレイアウトと操作** • レイアウトは§6参照. • 作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる. • フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される. • TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである.
13	**8 メニュー** • 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ. • レイアウトは下図のようになる.  選択が決定すると選択されたカードの ID が返される.

17	**9 データベース**
	• §5において†のついた作業は DB との通信が行なわれる.
	• インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は, カードの ID を使って行ない.
	• 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される.
	• DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する.
	
	`bool=message(id,funcid,&info);`
	予想しなかった結果が出たら,
	`error("error message")`
	を呼ぶ.
	• プリントアウトは DB 側から行なう.
	• §5において‡のついた作業は HDB に保存される.

No.	仕様書の内容
23	**10　作業分担/日程** • 会議の参加者と役割: カスタマー: watanabe ユーザー: iguchi アドバイザー: Ugai 書記: Sakamoto 調整者: Kawase • 作業予定: 7/11 要求仕様書 7/17 設計仕様書 7/18 予備 • 作成分担: HDB 部分: 1 名 DB 部分: 1 名 AP 部分: 3 名

II.5　事例 3 の仕様書と話題の対応表

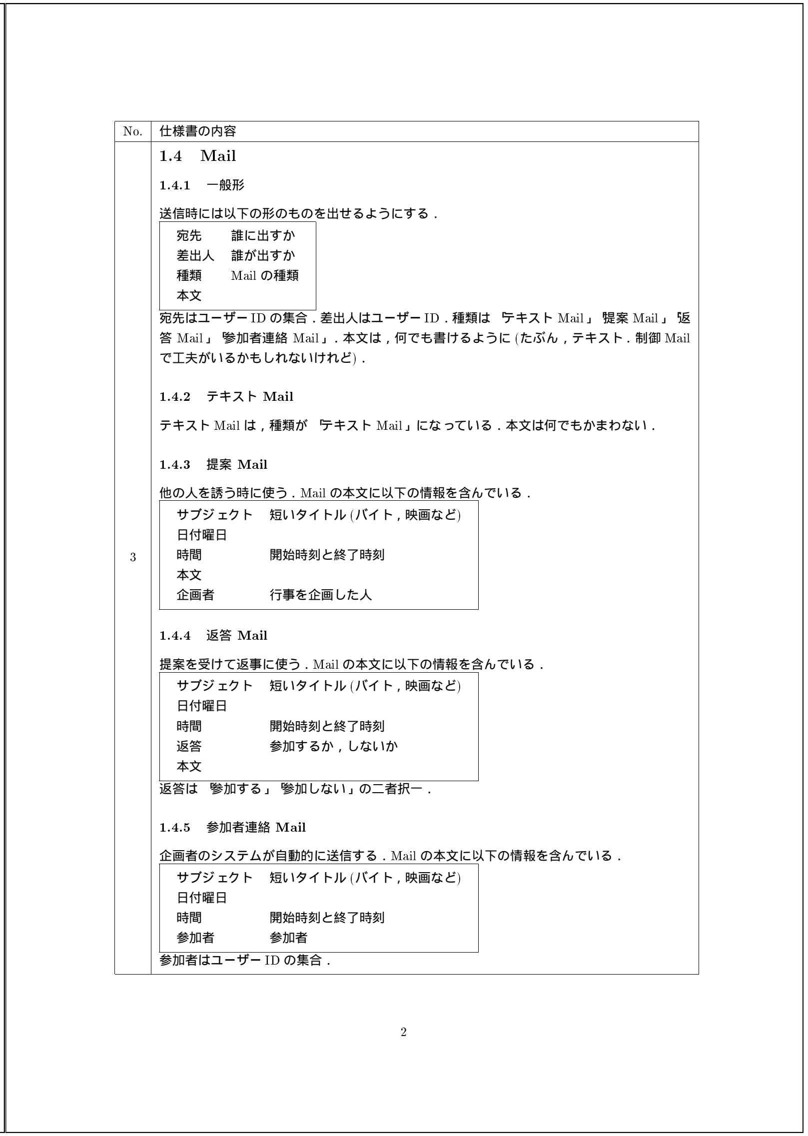
各表の No. は，付録 II.1 の表 II.1 ~ II.3 の No. と同一である．



グループで使うスケジュール管理ツール

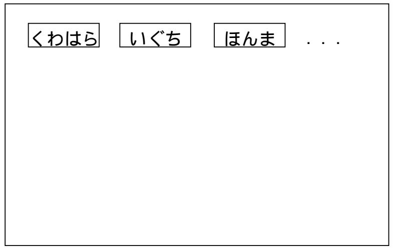
No.	仕様書の内容
1	**1　データ構造** スケジュール管理に必要なデータ構造． **1.1　ID** ユーザー識別する学籍番号のようなもの．番号でもいいし，文字列でも構わない．(両方だとさらに便利)
2	**1.2　行事** 行事データをユーザ毎にリストにする．日付の若い順に並べる． id　行事 **1.3　行事データ** サブジェクト　短いタイトル (バイト，映画など) 日付曜日 時間　開始時刻と終了時刻 本文 企画者　行事を企画した人 参加者　その行事への参加者 未返答者　呼びかけに返事をしていない人 **1.3.1　サブジェクト** 短い文字列．検索などに使う． **1.3.2　日付曜日** (曜日は日付から計算できるので必ずしも必要ではない) **1.3.3　時間** 時間は開始時刻と終了時刻の対．(初期値は両方とも 24:00) **1.3.4　本文** テキスト． **1.3.5　企画者，参加者，未返答者** この 3 つは，誰かが企画した行事につく．企画者は企画した人のユーザー ID． 参加者，未返答者はユーザー ID の集合．未返答者は企画者の行事データにのみつく．

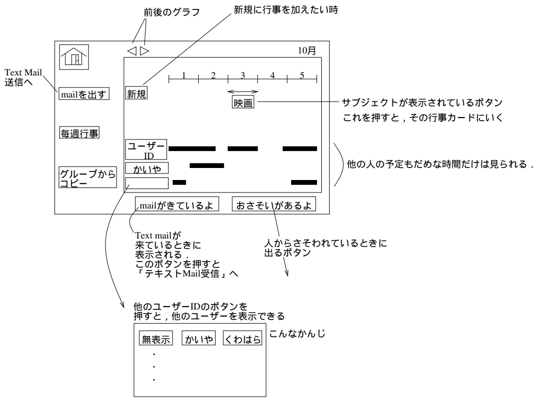
1

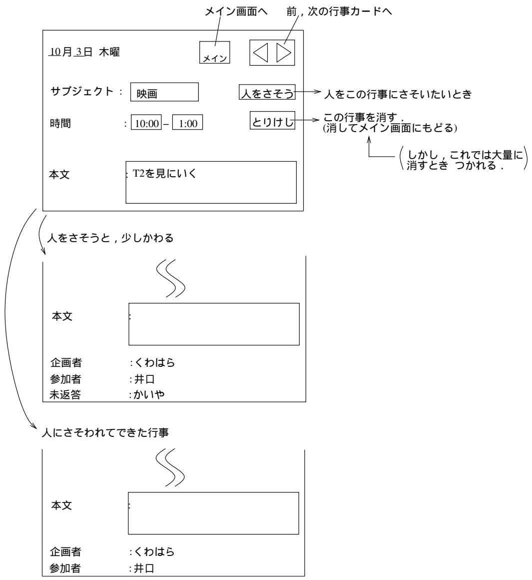


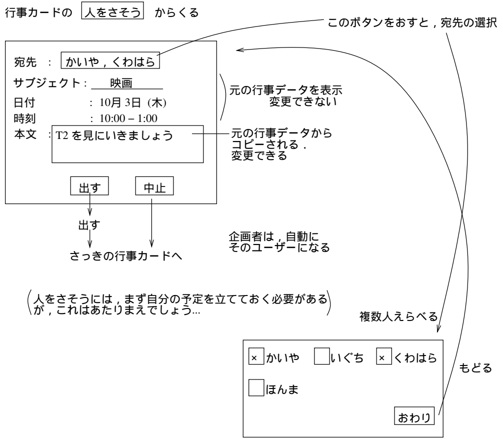
No.	仕様書の内容
3	**1.4　Mail** **1.4.1　一般形** 送信時には以下の形のものを出せるようにする． 宛先　誰に出すか 差出人　誰が出すか 種類　Mail の種類 本文 宛先はユーザー ID の集合．差出人はユーザー ID．種類は「テキスト Mail」「提案 Mail」「返答 Mail」「参加者連絡 Mail」．本文は，何でも書けるように (たぶん，テキスト．制御 Mail で工夫がいるかもしれないけれど)． **1.4.2　テキスト Mail** テキスト Mail は，種類が「テキスト Mail」になっている．本文は何でもかまわない． **1.4.3　提案 Mail** 他の人を誘う時に使う．Mail の本文に以下の情報を含んでいる． サブジェクト　短いタイトル (バイト，映画など) 日付曜日 時間　開始時刻と終了時刻 本文 企画者　行事を企画した人 **1.4.4　返答 Mail** 提案を受けて返事に使う．Mail の本文に以下の情報を含んでいる． サブジェクト　短いタイトル (バイト，映画など) 日付曜日 時間　開始時刻と終了時刻 返答　参加するか，しないか 本文 返答は「参加する」「参加しない」の二者択一． **1.4.5　参加者連絡 Mail** 企画者のシステムが自動的に送信する．Mail の本文に以下の情報を含んでいる． サブジェクト　短いタイトル (バイト，映画など) 日付曜日 時間　開始時刻と終了時刻 参加者　参加者 参加者はユーザー ID の集合．

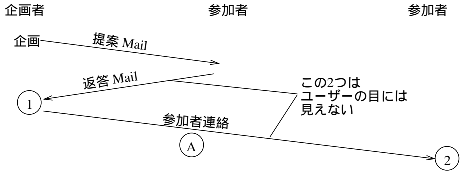
2

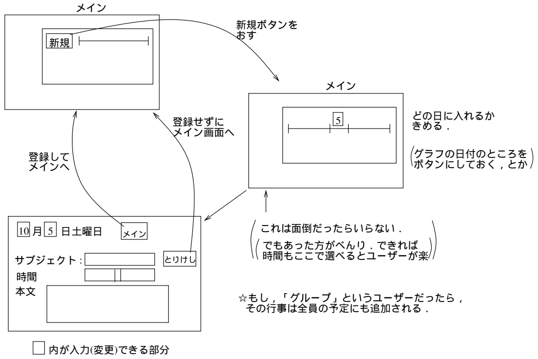
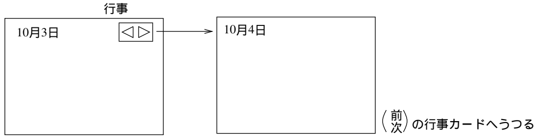
No.	仕様書の内容
4	**2　起動時**  メンバー全員のボタンがあって， それをおして，ユーザーIDとする． (他人のを押しちゃだめだよ． その際，シュミの問題ですが，パスワードをつけてもいいでしょう． シングルユーザーOSのmacではあまり意味がないのですが．)

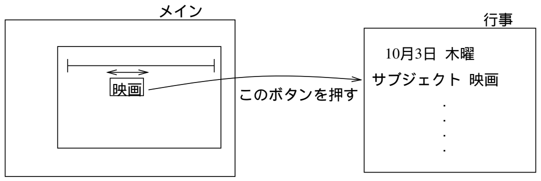
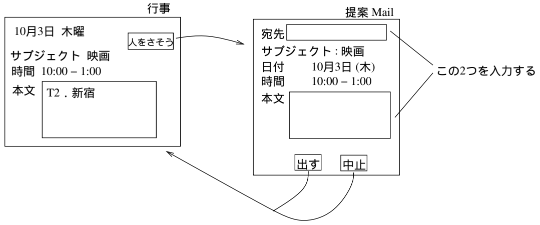
No.	仕様書の内容
5	**2.1　メイン画面**  サブジェクトが表示されているボタン これを押すと，その行事カードにいく 他の人の予定もだめな時間だけは見られる． Text mailが来ているときに表示される． このボタンを押すと「テキストMail受信」へ 人からさそわれているときに出るボタン 他のユーザーIDのボタンを押すと，他のユーザーを表示できる こんなかんじ

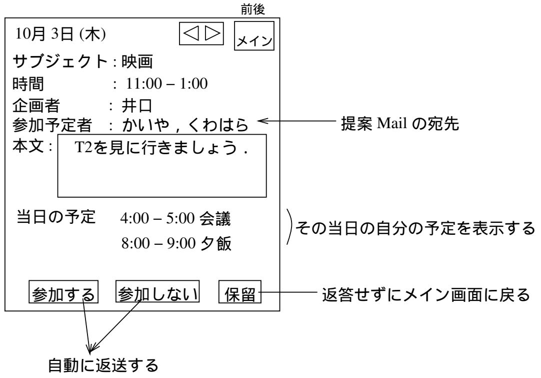
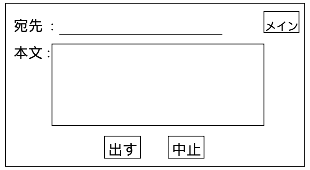
No.	仕様書の内容
6	**2.1.1 行事のカード** 行事データの表示と編集 

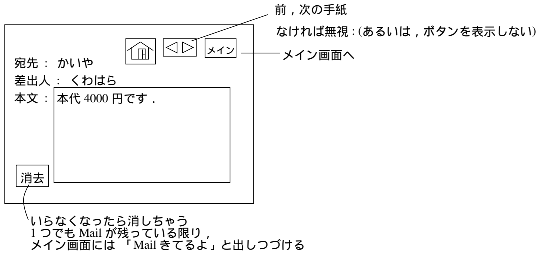
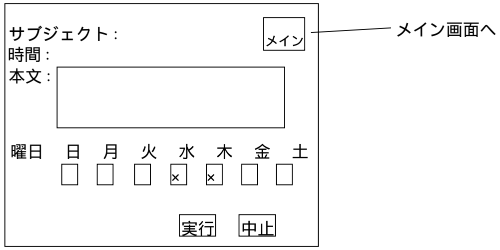
No.	仕様書の内容
7	• 人をさそう (提案 Mail を出す) 行事カードの 人をさそう からくる 

No.	仕様書の内容
8	＊ 返答 Mail が来たら... 企画の流れ  1. 返答Mail がくると， 企画者の行事データの 未返答者の欄から，その人を消し， 参加者に加える (参加しないのなら加えない) A. 参加者全員に，そのときの参加者を送る 2. 自分の行事の参加者リストを更新する． (☆どの行事なのかの特定は 日時，時間，サブジェクト この3つが一致するものでさがす． あるいは行事名に識別子をつけて それでさがすとか....)

No.	仕様書の内容
9	**2.1.2　行事の新規登録**  (これは面倒だったらいらない． (でもあった方がべんり．できれば 時間もここで選べるとユーザーが楽)) ☆もし，「グループ」というユーザーだったら， その行事は全員の予定にも追加される． □ 内が入力(変更)できる部分
6	**2.1.3　前後の行事を見る**  (前/次)の行事カードへうつる

No.	仕様書の内容
10	**2.1.4　既にある行事を見る** 
7	**2.1.5　ある行事に人をさそう**  出すと，システムは企画者の項目を自動で補って，Mail の形にして出す．

No.	仕様書の内容
11	**2.1.6　さそいをうける．(提案 Mail をうける)** メイン画面の おさそいがある ボタンから 
12	**2.1.7　(テキスト) Mail を出す** メイン画面の Mail を出す ボタンでくる  宛先は複数人同時に指定できる． 差出人は，かいていない なぜなら，使用しているユーザーだから，わざわざ聞く必要はなく，自動にくっつければよい．

No.	仕様書の内容
13	**2.1.8 Text Mail (受信)** メイン画面の mailがきているよ ボタンでくる  宛先： かいや 差出人： くわはら 本文： 本代 4000 円です． 前，次の手紙 なければ無視：(あるいは，ボタンを表示しない) メイン画面へ いらなくなったら消しちゃう 1 つでも Mail が残っている限り， メイン画面には 「Mail きてるよ」と出しつづける
14	**2.1.9 毎週行事** 時間がなければパスする メイン画面の 毎週行事から  メイン画面へ サブジェクト： 時間： 本文： 曜日 日 □ 月 □ 火 □ 水 ☒ 木 ☒ 金 □ 土 □ 実は 中止 ボタンはいらない． なぜなら，メイン 画面にもどるボタンがあるから..... でもまあ，気分ですから... ☆「グループ」での行事登録だと，全員の予定にも追加される

No.	仕様書の内容
15	**2.2 どうするどうなる** **2.2.1 どうするどうなる 1** • 企画者が途中でいなくなった時 問題点 ∗ 自動参加者連絡機能の崩壊 ∗ 未返答者が宙に浮く．(他の参加者は誰が未返答か分からない) 解法 ∗ 無視．(実に生産的な解決策) • 毎週行事が途中でなくなったら ? 問題点 ∗ 今のままでは 1 つ 1 つ全部消すようだ． 解法 1. あきらめる．(たいへん建設的) 2. 毎週削除を追加する．(あとまわしでよいでしょう...) • 名称がかっこわるい 解法 ∗ てきとうにつけかえちゃって下さい．(例： 本文→メモ とか)
16	**2.2.2 どうするどうなる 2** • グループユーザーがかってについかしちゃう． 問題点 ∗ 『グループ」でログインすると，全員に予定を追加できてしまう． 解法 1. 『グループ」にパスワードをつける． 2. あきらめる．(実用的．悪さをしようとすれば，シングルユーザー OS の mac では，どんな悪さでもできるので，最初からあきらめるのがベスト)

付録 III

話題の隣接関係と仕様書の事項間の構造に関する分析の諸データ

III.1　各事例の仕様書の木構造

各図中の数字は，付録 II.1の表 II.1～II.3の No. と同一である．

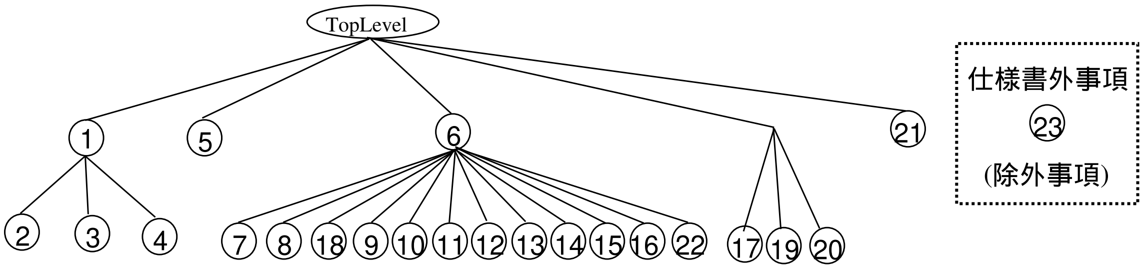


図 III.1: 事例 1 の仕様書の木構造

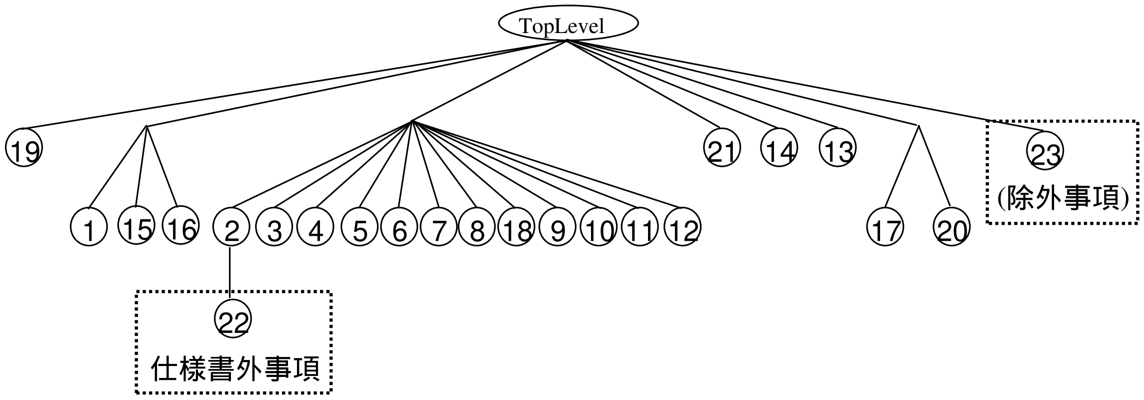


図 III.2: 事例 2 の仕様書の木構造

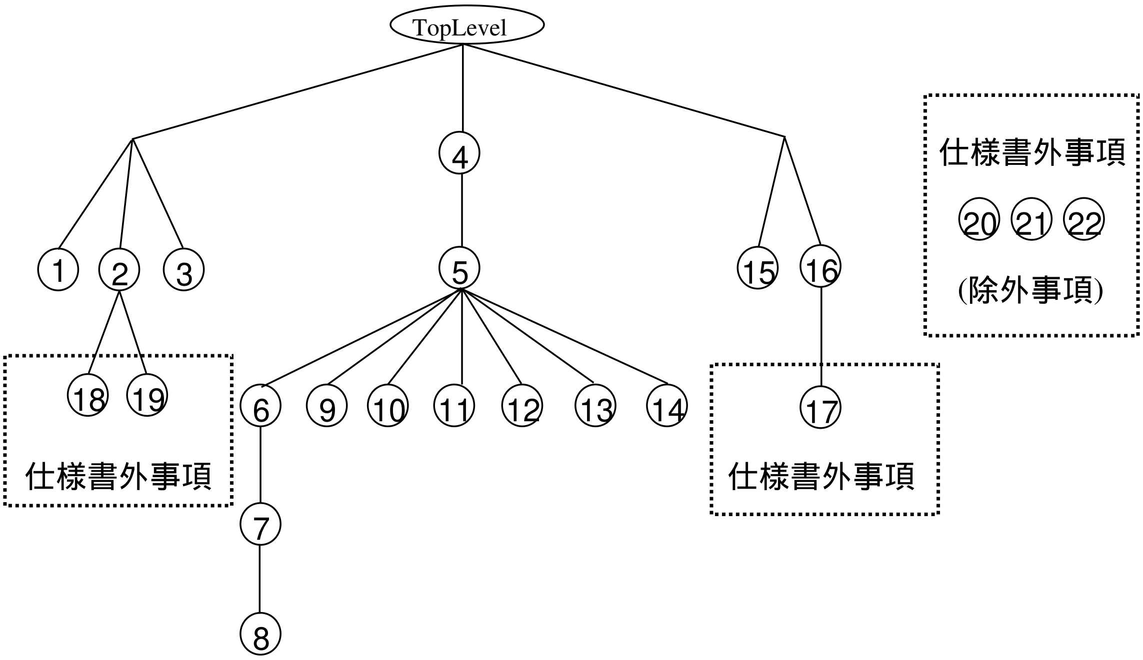


図 III.3: 事例 3 の仕様書の木構造

付録 IV

基本方針の予備実験による仕様書の改善例

IV.1　改善後の各事例の仕様書の木構造

各図中の数字は，付録 II.1の表 II.1 ~ II.3の No. と同一である．

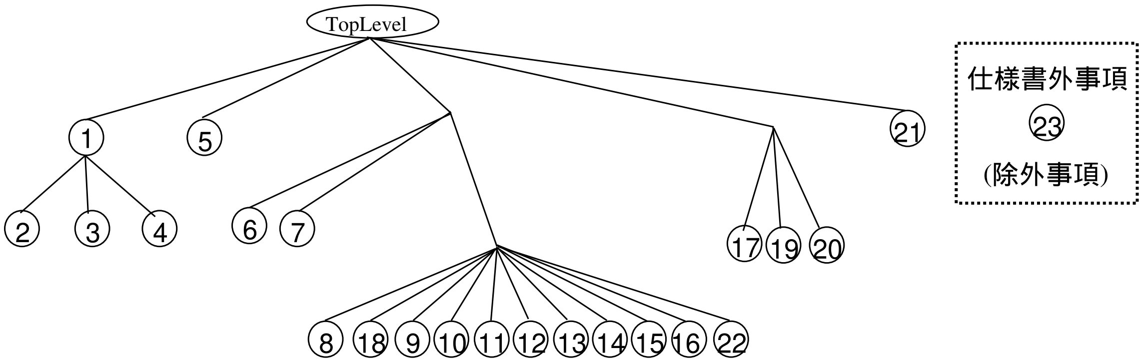


図 IV.1: 改善後の事例 1 の仕様書の木構造

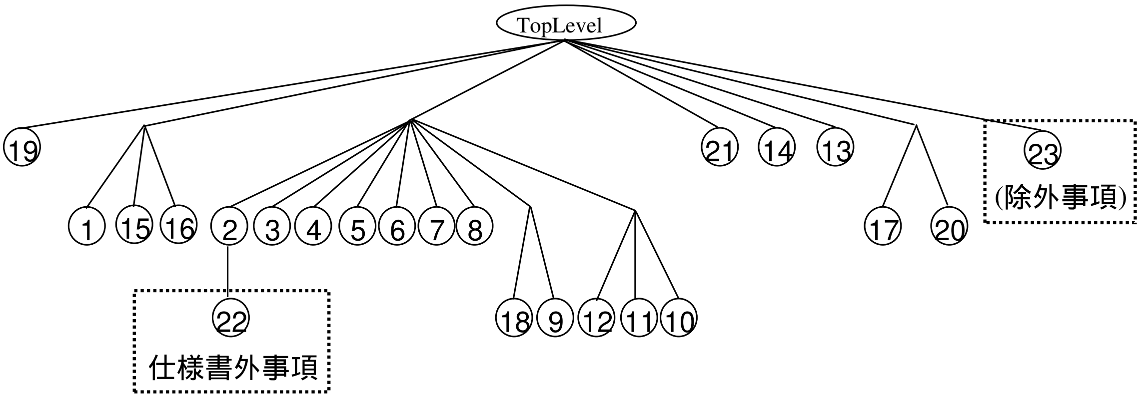


図 IV.2: 改善後の事例 2 の仕様書の木構造

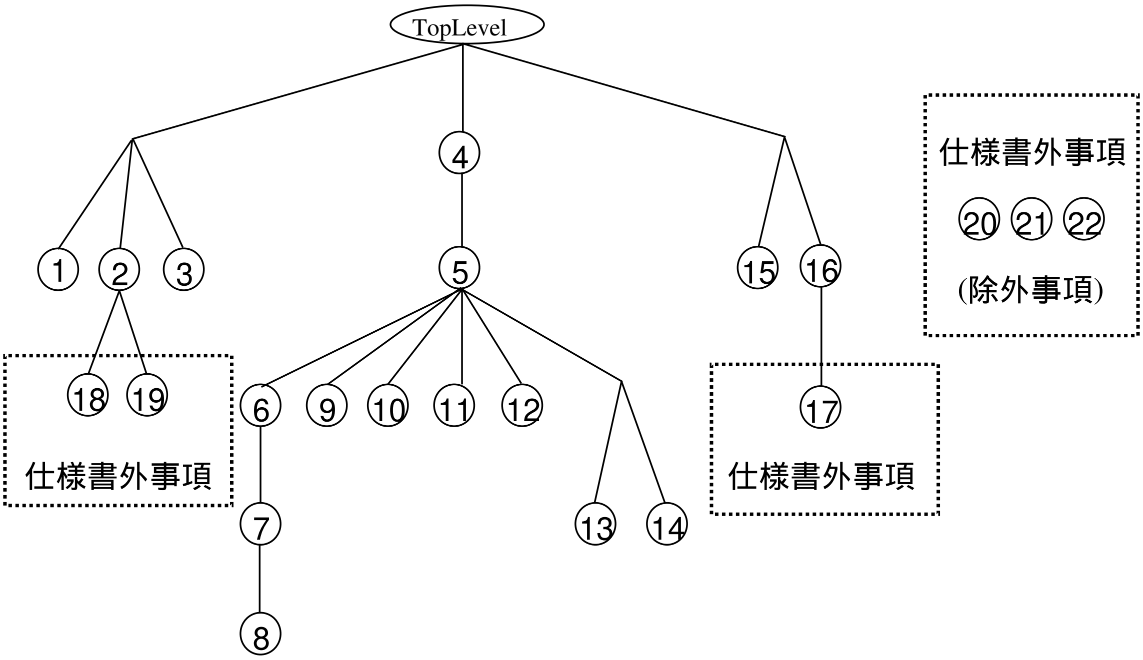


図 IV.3: 改善後の事例 3 の仕様書の木構造

IV.2　事例 1 の仕様書の改善例

改善点は以下のようなものであり，改善後の仕様書は 148ページ以降のようになった．
(改善パターンの型は，p.40参照)

- 改善パターン (1) 5 件
  - ∗ 事項 1 と事項 21

    事項 1(描画データの扱い) に事項 21(画面) にある，pixel 情報に関する記述を追加．
  - ∗ 事項 5 と事項 17

    事項 5(文字) に事項 17(ロード，セーブ) に関する記述を追加，及び，事項 17 に事項 5 のファイル名に関する操作について記述を追加．
  - ∗ 事項 7 と事項 13

    事項 7(編集図形選択) に事項 13(優先順位) に関する記述を追加．
  - ∗ 事項 14 と事項 7

    事項 14(線修飾) に事項 7(編集図形選択) を参照という記述を追加．
  - ∗ 事項 21 と事項 7

    事項 21(画面) に事項 7(編集図形選択) を参照という記述を追加．
- 改善パターン (4) 1 件
  - ∗ 事項 6 と事項 7

    事項 6，事項 7 ともに，事項 8 ~ 16，18，22 に関係するが，章構成が適切ではないので，章構成を変更．
- 改善パターン (6) 3 件
  - ∗ 事項 5 と事項 9

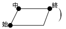
    事項 5(文字) に文字の拡大 (事項 9... 拡大，縮小) に関する記述がないので，追加．
  - ∗ 事項 21 と事項 5

    事項 21(画面) に事項 5(文字) の拡大，縮小に関する記述を追加．
  - ∗ 事項 21 と事項 20

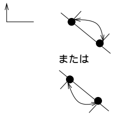
    事項 21(画面) に事項 20(部品) に関する記述を追加．

描画エディタ

1　描画関係

- 基本機能
  - ∗ 直線関係 ： 直線，長方形，平行四辺形，連続直線 (多角形を含む)
  - ∗ 曲線関係 ： 円 (円弧等を含む)，自由曲線，ひっかき線
  - ∗ その他 ： ぬりつぶし，点．
- 各機能の入力 ([　] 内は指定がなければデフォルト値を使用)
  1. 直線 ... 始点，終点，[線種，線サイズ]
  2. 長方形 ... 始点，終点 (対角線上にとる)，[線種，線サイズ]
  3. 平行四辺形 ... 始点，中間点，終点，() [〃 , 〃]
  4. 連続直線 ... 始点，中間点，...，終点 (ダブルクリック)，[〃 , 〃]
  5. 円 ...
     - ･中心，半径，[始点，終点 (円弧のみ)，線種，線サイズ]
     - ･円周上の 3 点，[〃 , 〃 , 〃 , 〃]
     - ･直径の 2 端点，[〃 , 〃 , 〃 , 〃]

     どれか 1 つの方法で入力．
  6. 自由曲線 ... (連続直線と同様)
  7. ひっかき線 ... 始点，ひっかき線の方法，終点，[線種，線サイズ]



始点，終点を結ぶ
直線に対して，
どちらの方向に
マウスを動かしたかを
checkする．

  8. ぬりつぶし ... 1 点指定 (その点を含む領域をぬりつぶす) [ぬりつぶしパターン]
  9. 点 ... 1 点指定 [点の大きさ]

- 内部の処理
  - ∗ 各機能の種類と，それに必要なデータをメモリにストアし，描画を行う．
  - ∗ データは用紙上の絶対座標を用いた pixel 情報として扱う．

2　文字

ワープロ機能が呼ばれると，
1. ファイル作成
2. ファイル更新
3. 印刷
4. ファイル名 (一覧，削除，名前変更)
5. 終了

1. ファイル作成 ... TEX に準ずる．
2. ファイル更新 ... 〃
3. 印刷 ...
   - ファイルの選択
   - 用紙のサイズの選択
   - フォントの選択
4. ファイル名 ...
   - 一覧
   - 削除
   - 名前変更
5. 終了

※ 文字の拡大･縮小は図形の拡大･縮小に準じる方法で可能である．

3

3.1　はじめに

あくまでも私の個人的な案です．各操作におけるユーザーとのインターフェースは極力統一します．個人的趣味でダブルクリックは嫌いです．(何のためにマウスボタンが複数用意されているのか...) またドラッグは全ての操作で可能なわけではないので (3 点以上の入力が必要な場合に不可能)，統一をはかるためドラッグは使用しません．

3.2　実際の操作法 (案)

3.2.1　必要な操作：主な使用先

必要な操作には以下のようなものがあります．

- 1 点指定：点，塗りつぶし，コピー先指定
- 2 点指定：直線，円 (中心と 1 点，直径の両端)，長方形，範囲指定，グルーピング
- 3 点指定：円 (円周上の 3 点)，並行四辺形
- n 点指定：自由曲線，連続直線，多角形

その他にも，変形，回転，図形の指定などの操作が必要となります．

3.2.2　主に描画に関わる操作

- 1 点の指定は，マウスボタンのクリックで行います．
- 2 点の指定は第 1 点をクリックで指定後，第 2 点をクリックで指定．その間に，描画であれば，直線，円などのラバーバンドを表示．(ラバーバンドは描画の行われる線種と同じである必要はないと思います) 範囲指定などでは長方形の指定を同様になると思います．
- 3 点，n 点の指定も同様に行います．

3.2.3　図形の選択

何らかの方法で編集する図形を選択しなければなりませんが，うまい方法を思いつけません．今までに，

1. 1 点指定で最短距離にくる図形を選択
2. 長方形でくくって，その長方形に含まれる ･交わる図形を選択
3. 各点に属性を持たせる
4. 各図形に小さな枠 (拡大縮小の時に出てきたようなもの) を出してそれを選択させる

くらいの案が出ています．図形の選択はマニュアルを作る時点では確定していなくても構わないのですが，実際に作るとなると必須です．がしかし，どうすれば良いのか解らないのでここでは具体的な方法を決めずに，図形の選択法が存在することにしておきます．

なお，複雑に入り組んだ図形の選択に関しては，3.3.7節の優先順位の指定を利用することにします．

3.2.4　編集に使う特殊な操作

編集に先立ち，どの図形を編集するかの指定の方法に 2 通り考えられます．

1. 着目図形を指定し，以降変更がない限りその図形について編集を行う．
2. 毎回どの図形を編集するのか指定をしてから編集を行う．

どちらの方法にも一長一短があり，前者の場合，拡大して線種を変更して... 等のように 1 つの図形に対しての推敲を重ねる場合圧倒的に有利となりますが，たくさんの図形を変更していく場合にはかえってわずらわしさが増します．後者ではその逆となり，全体を眺めての編集に向いていると思います．私は後者で行きたいと思いますが，複数の図形がやたらめったらからまっている部分で効率的に指定する方法はよくわかりません...

3.3

3.3.1　削除

図形を選択したら削除です．削除するかしないかを聞いた方が良いという向きもありますが，大量に削除したり編集作業をする時を考えると何も聞かずに削除してしまったほうが使いやすいです．私の経験では．間違って削除してしまった場合のために後述の undo の機能があるのです．

3.3.2　コピー，移動

コピーと移動は，まず移動したい図形を選択します．その後，移動先を 1 点指定で決めるわけですが，ラバーバンドはその図形と同じ形にしても良いのですが，後述の拡大縮小回転などとの表示上の整合を取るために，移動する図形の占める面積と同じ長方形にするとよいと思います．

3.3.3　拡大，縮小

図形指定後に，元の図形が占める面積と同じ長方形を表示します．その後，その長方形に拡大縮小操作をするのですが，

1. 新たに長方形を 2 点指定し，その大きさに拡大縮小する
2. すでに表示されている長方形の 4 隅に小さい枠でも作ってその大きさを変更する[1]

の 2 つが考えられます．どちらが良いのかは実際に使ってみないと解らないと思いますが，製作にあたっては前者の方が楽です．

3.3.4　回転

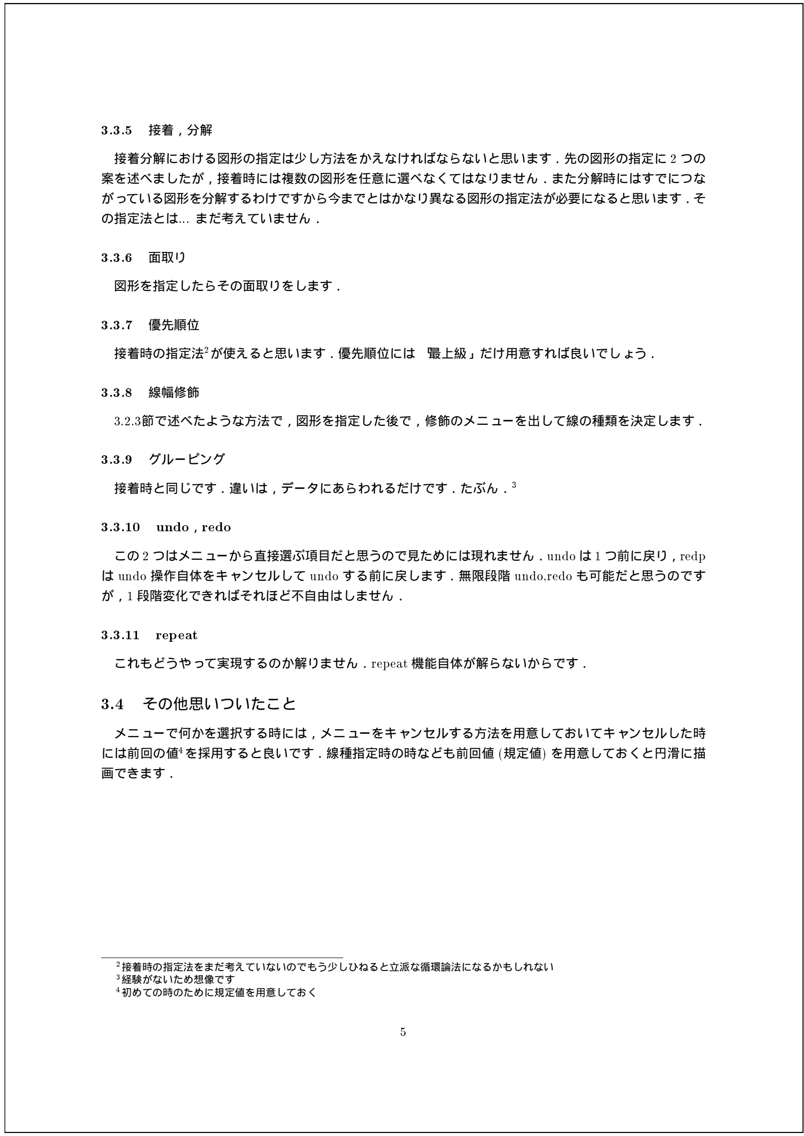
拡大縮小と同様に長方形を表示します．

1. すでに 1 点が指定されている直線指定してそれを上向きの方向とする
2. 長方形のどこかをクリックして長方形を回転させる

前者はあまりに情けない指定法で，後者はちょっと面倒だと思います．それ以前に，論文などの説明図を描くのに使うツールには回転機能は必要ないかとおもいますが発注者に聞いてみましょう．

---

[1] もちろんこれにもドラッグは使わない．と言っても私がドラッグを憎んでいるわけではなく，操作の統一のためである



3.3.5　接着，分解

接着分解における図形の指定は少し方法をかえなければならないと思います．先の図形の指定に2つの案を述べましたが，接着時には複数の図形を任意に選べなくてはなりません．また分解時にはすでにつながっている図形を分解するわけですから今までとはかなり異なる図形の指定法が必要になると思います．その指定法とは... まだ考えていません．

3.3.6　面取り

図形を指定したらその面取りをします．

3.3.7　優先順位

接着時の指定法[2]が使えると思います．優先順位には「最上級」だけ用意すれば良いでしょう．

3.3.8　線幅修飾

3.2.3節で述べたような方法で，図形を指定した後で，修飾のメニューを出して線の種類を決定します．

3.3.9　グルーピング

接着時と同じです．違いは，データにあらわれるだけです．たぶん．[3]

3.3.10　undo，redo

この2つはメニューから直接選ぶ項目だと思うので見ためには現れません．undoは1つ前に戻り，redpはundo操作自体をキャンセルしてundoする前に戻します．無限段階undo,redoも可能だと思うのですが，1段階変化できればそれほど不自由はしません．

3.3.11　repeat

これもどうやって実現するのか解りません．repeat機能自体が解らないからです．

3.4　その他思いついたこと

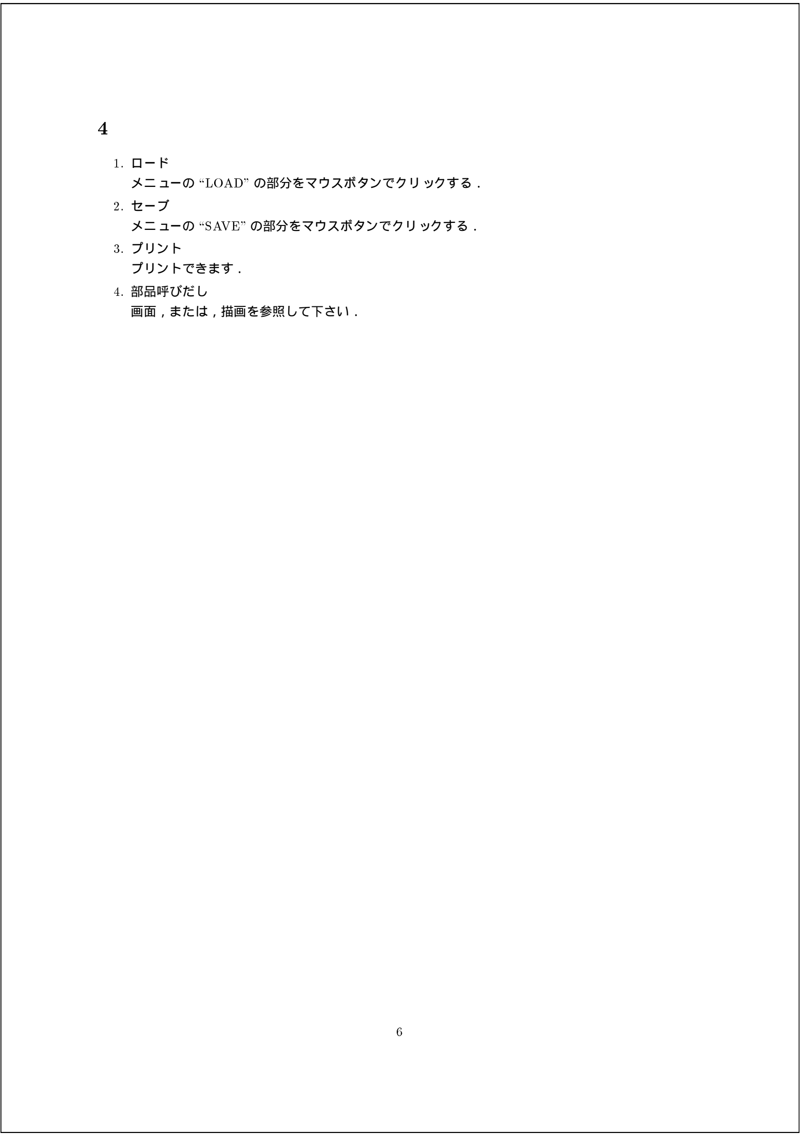
メニューで何かを選択する時には，メニューをキャンセルする方法を用意しておいてキャンセルした時には前回の値[4]を採用すると良いです．線種指定時の時なども前回値(規定値)を用意しておくと円滑に描画できます．

---

[2] 接着時の指定法をまだ考えていないのでもう少しひねると立派な循環論法になるかもしれない

[3] 経験がないため想像です

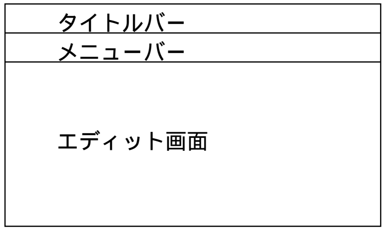
[4] 初めての時のために規定値を用意しておく



4

1. ロード
   メニューの “LOAD” の部分をマウスボタンでクリックする．
2. セーブ
   メニューの “SAVE” の部分をマウスボタンでクリックする．
3. プリント
   プリントできます．
4. 部品呼びだし
   画面，または，描画を参照して下さい．

5 画面編



1. まず起動すると，上の様なウィンドウが立ち上がる．
    - タイトルバー ： ウィンドウマネジャー扱いの他のウィンドウと同じもの
    - メニューバー ： 各機能のメニュータイトルがあり，タイトルの上で左ボタンをクリックすると，その機能のサブメニューが呼ばれる．
    - エディット画面 ： 作業エリア

    ※ メニューバーについては考慮中で，メニューのエリアを作り，使用頻度の高いコマンドを表示するという案もある．
2. コマンドの呼びだし

    メニューバーのコマンド名をマウスの左ボタンクリックでコマンドのサブメニューが表れる．
3. エディット画面
    - 入力する図形の引き数はウィンドウの絶対座標を使用する．
      従ってウィンドウの大きさは用紙1枚の大きさに対応する(ウィンドウの大きさ固定)
    - 入力後，加工するために，3.2.3節で述べたような方法で，簡易に対象図形が選択できる．
      加工処理 = 古い図形のカット + 新しい図形の入力として扱う．
    - 用紙の選択ができる．ウィンドウの大きさは一定．
    - グリッドの表示ができる．
    - 画面の部分拡大が可能．図形情報はpixel形式で扱うが，これを領域左上すみを原点とし，もとの情報を間引きして拡大を図り，cell間の補正計算した結果を拡大用のサブウィンドウに出力する．
      拡大領域内に文字がある場合には，文字もpixel形式として扱い，拡大を行う．
4. 部品画面

    部品呼び出しがあると登録されている部品の一覧を表示する部品画面が表示される．

IV.3　事例 2 の仕様書の改善例

改善点は以下のようなものであり，改善後の仕様書は，155ページ以降のようになった．
(改善パターンの型は，p.40参照)

- 改善パターン (1) 5 件
  - 事項 1 と事項 14 (改善項目 (1)-1)

    事項 1(全体画面，スタートメニュー) に，ツリー・ウィンドウ (事項 14) の概略を追加．
  - 事項 2 と事項 4 (改善項目 (1)-2)

    事項 2(カード) に，各カード・ウィンドウは，内容ウィンドウ (事項 4) をもつことを追加．
  - 事項 2 と事項 14 (改善項目 (1)-3)

    事項 2(カード) にフォーカス状態のカードは，ツリー・ウィンドウ (事項 14) 上でも強調表示されることを追加．
  - 事項 15 と事項 17 (改善項目 (1)-4)

    事項 15(データベース) に，事項 17(データベースとの通信) に記述されている，「†のついた作業は DB との通信が行われる」ことを追加．
  - 事項 16 と事項 20 (改善項目 (1)-5)

    事項 16(履歴データベース) に，事項 20(履歴データ) に記述されている，「‡のついた作業は履歴データベースに保存される」ことを追加．
- 改善パターン (2) 8 件
  - 事項 3 と事項 8 (改善項目 (2)-1)

    事項 3(カードのタイトル) に新規ボタン (事項 8) により，新しいカードが作られることを追加．
  - 事項 3 と事項 14 (改善項目 (2)-2)

    タイトル (事項 3) 入力によりツリー・ウィンドウ (事項 14) が書き換わることを事項 14 に追加．
  - 事項 5 と事項 14 (改善項目 (2)-3)

    カードをアクティブにする (事項 5) 入力によりツリー・ウィンドウ (事項 14) が書き換わることを事項 14 に追加．
  - 事項 9 と事項 14 (改善項目 (2)-4)

    事項 14(ツリー・ウィンドウ) に，リンクをバックトラックする (事項 9) ことによりカードはフォーカス状態になることを追加．
  - 事項 9 と事項 14 (改善項目 (2)-5)

    リンクをバックトラックする (事項 9) によりツリー・ウィンドウ (事項 14) が書き換わることを事項 14 に追加．
  - 事項 10 と事項 13 (改善項目 (2)-6)

    リンクをカットする (事項 10) により，メニュー (事項 13) が呼ばれることを事項 13 に追加．
  - 事項 11 と事項 14 (改善項目 (2)-7)

    リンクをムーブする (事項 11) によりツリー・ウィンドウ (事項 14) が書き換わることを事項 14 に追加．

  - ∗ 事項 13 と事項 18 (改善項目 (2)-8)

    リンクを張ってあるカードへの移動 (事項 13) により，メニュー (事項 18) が呼ばれることを事項 18 に追加．

- 改善パターン (3) 2 件

  - ∗ 事項 3 と事項 14 (改善項目 (3)-1)

    事項 3(カードのタイトル) に，ツリー・ウィンドウ (事項 14) には，事項 3 のタイトルが表示されることを追加．

  - ∗ 事項 5 と事項 14 (改善項目 (3)-2)

    事項 5(カードをアクティブにする) に，フォーカス状態にすると，ツリー・ウィンドウ (事項 14) 上のタイトルが強調表示されることを追加．事項 14(ツリー・ウィンドウ) に，カード・ウィンドウ上のアクティブボタン (事項 5) によりカードはフォーカス状態になることを追加．

- 改善パターン (4) 7 件

  - ∗ 事項 9 と事項 11 (改善項目 (4)-1)

    事項 9(リンクをバックトラックする) のように他のカードに移るだけのものを「他の CW に移るには?」としてまとめ，事項 11(リンクをムーブする) のように他のカードとのリンクを追加・変更するものを「他の CW とのリンクを追加・変更するには?」としてまとめた．

  - ∗ 事項 9 と事項 12 (改善項目 (4)-2)

    事項 9(リンクをバックトラックする) のように他のカードに移るだけのものを「他の CW に移るには?」としてまとめ，事項 12(既存のカードにリンクする) のように他のカードとのリンクを追加・変更するものを「他の CW とのリンクを追加・変更するには?」としてまとめた．

  - ∗ 事項 9 と事項 18 (改善項目 (4)-3)

    事項 9(リンクをバックトラックする) や事項 18(リンクを張ってあるカードへの移動) のように他のカードに移る場合を「他の CW に移るには?」としてまとめた．

  - ∗ 事項 10 と事項 11 (改善項目 (4)-4)

    事項 10(リンクをカットする) や事項 11(リンクをムーブする) のように他のカードへのリンクを追加・変更するものを「他の CW とのリンクを追加・変更するには?」としてまとめた．

  - ∗ 事項 10 と事項 12 (改善項目 (4)-5)

    事項 10(リンクをカットする) や事項 12(既存のカードにリンクする) のように他のカードへのリンクを追加・変更するものを「他の CW とのリンクを追加・変更するには?」としてまとめた．

  - ∗ 事項 11 と事項 12 (改善項目 (4)-6)

    リンクをムーブする (事項 11) や既存のカードにリンクする (事項 12) のように，他のカードとのリンクを追加・変更するものを「他の CW とのリンクを追加・変更するには?」としてまとめた．

  - ∗ 事項 12 と事項 18 (改善項目 (4)-7)

    事項 12(既存のカードにリンクする) のように他のカードとのリンクを追加・変更するものを「他の CW とのリンクを追加・変更するには?」としてまとめ，事項 18(リンクを張ってあるカードへの移動) のように他のカードに移るだけのものを「他の CW に移るには?」としてまとめた．

- 改善パターン (5) 3 件

  - 事項 5 と事項 14 (改善項目 (5)-1)

    事項 5(カードをアクティブにする) により事項 14(ツリー・ウィンドウ) のフォーカス状態が変化するように，どのような場合にカード・ウィンドウがフォーカス状態になるかを列挙し，事項 14 に追加．

  - 事項 9 と事項 13 (改善項目 (5)-2)

    メニューが呼ばれるのは，事項 9(リンクをバックトラックする) のような時であることから，メニューが呼ばれる時を列挙し，事項 13(カードの選択，メニュー) に追加．

  - 事項 12 と事項 14 (改善項目 (5)-3)

    既存のカードにリンクする (事項 12) により，ツリー・ウィンドウ (事項 14) の書換えが起こることから，ツリー・ウィンドウの書換えが起こる場合を列挙し，事項 14 に追加．

- 改善パターン (6) 3 件

  - 事項 2 と事項 22 (改善項目 (6)-1)

    事項 2(カード) に，仕様書外事項である「カードのアン・マップ」(事項 22) を追加．

  - 事項 5 と事項 4 (改善項目 (6)-2)

    事項 5(カードをアクティブにする) に，内容ボタン (事項 4) を押さないと内容ウィンドウは一番上に表示されないことを追加．

  - 事項 8 と事項 14 (改善項目 (6)-3)

    事項 8(新規のカードを作る) に，ツリー・ウィンドウ (事項 14) との関連事項を追加．

- 改善パターン (8) 1 件

  - 事項 5 と事項 9 (改善項目 (8)-1)

    事項 9(リンクをバックトラックする) で用いられている，アクティブにする (事項 5) というが不明確なので，事項 5 にアクティブにするという言葉の明確な定義を追加．

W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

1　ツールの目的

- あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の, 記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る.
- ここでの仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである.
- 記述者の考え方の順番は, 記述する順番と同一であると仮定し, その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する.
- 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し, それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく. ここではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる.
- どのように考えるのが適当かということではなく, ハイパーテキストの妥当性を考える.
- リンクの追加, 変更が容易にできる.

2　現行のツールと対案

- 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している.
- 現行のツールのカードには, 表題, 関連するオプション, 関連するアクション, 内容などの記述事項が用意されている.
- カードの関連をつける機能が貧弱であり, 複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず, 関連を示すリンクのループを作ることもできない.
- 現行のツールは使いにくい.
- ハイパーテキストではなく, 紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが, 顧客の要求により却下.
- 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも, 作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが, その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下.

3　プラットフォーム

- いまあるもので作成する.
- マウス, キーボード, 日本語の利用が可能.
- X window 上で作成する.

4　ツールの構成

- 羅列される要求は, イベント, ステート, オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される.
- カードの作成順序は, そのカードの型によって下図のように制約されている.

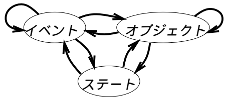


図 1: カードの作成順序

- ツールのインターフェイスは,
  - ∗ スタートメニュー (SM)
  - ∗ メタボタン (MB)
  - ∗ Tree Window(TW)
  - ∗ 複数の Card Window(CW)
  - ∗ メニュー

  からなる. 上記のインターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する.
- カードは CW を使って表示される.

- TW は , CW のタイトルと CW を作成した順番を表す矢印を表示する .
- TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある.
- 内部構成は,
  - ∗ インターフェイス部分
  - ∗ データベース (DB): カードの保存, カード間の関係を保存.
    なお , 以下の記述中の†のついた作業は DB との通信が行なわれる.
  - ∗ 履歴データベース (HDB): 履歴の保存.
    なお , 以下の記述中の‡のついた作業は HDB に保存される.

  から成る.
- 仕様記述者の作業の大きな流れは,
  1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ. 引数としてデータを格納しているファイルを指定可能.
  2. 引数のない場合は, SM,MB,TW の 3 種類の window が開く.
  3. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ. SM のレイアウトは下図.

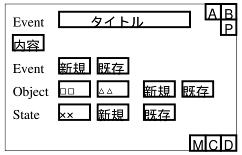
     選ぶと,SM は消える.
  4. カード作成の規則に従い, カードを作成することで, 仕様を記述して行く.

5　カードのレイアウトと操作

- カードは仕様を構成する単位であり, §4に述べるように 3 つの種類がある.
- カードは,
  - ∗ SM 上での選択.
  - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.

  の場合に生成†される. カードは CW として画面上に表示‡される.
- カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される.
- CW はフォーカスという状態になると, その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる.
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される.
- フォーカス状態の CW に該当する TW 上のタイトルも強調表示される .
- カードの関係はリンクと呼び, 種類は図 1 の矢印の数だけある. リンクは,
  - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.
  - ∗ あるカード上での既存のカードの選択.

  の場合に生成される.
- 選択する側のカードを親, された側のカードを子と呼ぶ.
- リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される.
- カードが生成/消滅した場合, 親または子のカードの情報は変更され†, そのカードが表示されている場合, 表示が更新される.
- CW のレイアウトは下図のようになる.



図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている.

各 CW はその具体的な内容を書く , 内容 window を別に持ち , 内容 ボタンを押すことにより , その window が表示される .

一度開いた CW は , その CW を D (カードを消す) ボタンにより意味的に消去する以外には , 閉じることはできない .

以下にそれぞれの説明を書く.

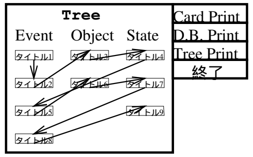
- タイトル: 文字入力.
  - 新規 ボタンにより，新しい CW が作られる．
  - 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される.
  - このカードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する.
  - 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定する†.
  - TW の中にこのカードに対応する部分が出現する.
  - このカードの親となるカードがあれば, そのカードの CW 上を書換え†る.
  - 内容の window があれば, それのタイトルを書換える.
  - TW には，このタイトル名が表示される．
- 内容: マウスによるボタン押し.
  - このカードの内容の説明を書く window が別途開く.
  - すでに開いてきた場合, 画面の一番上に出す.
  - この window には対応するカードのタイトルが表示される.
  - すでに内容があるならそれを window に表示†する.
  - 内容を文字入力する.
  - マウスポインタが window の外に出た場合, 内容は決定される†.
  - 開いた window 上の E のボタンを押すと, 内容は決定し†, window は閉じる．
- A (アクティブ): マウスによるボタン押し.
  - その CW を一番上に出してフォーカス状態にする.
  - フォーカス状態にすると TW 上の該当する CW のタイトルが強調表示される．
  - この時，内容 window は一緒に一番上に表示されるのではなく，CW 上の 内容 ボタンを押して初めて，内容 window が一番上に表示される．
  - 以下，「アクティブにする」という用語を以下の一連の動作をまとめた意味で用いる．
    1. 該当する CW を一番上に表示する．
    2. 該当する CW をフォーカス状態にする．
- P (プリントアウト): マウスによるボタン押し.
  - CW をプリントアウト†する.
- D (カードを消す): マウスによるボタン押し.
  - CW に対応するカードを消滅させる†‡.
  - 関連するカードの CW の書換え†.
  - TW の書換え.
  - CW の表示をやめる.
  - もしカードが 0 枚になったら,SM からやり直す†.
- 新規 : マウスによるボタン押し.
  - 新しいカードを作成する.
  - 今表示された CW の タイトル に入力が移る.
  - 新規の CW が TW 上に現われるのは，CW のタイトルが確定してからである．
- 他の CW に移るには?
  - □ □ △ △ × × : マウスによるボタン押し.
    - その名前のカードに対応する CW を表示する.
    - その CW をアクティブにする.
  - B (バックトラック): マウスによるボタン押し.
    - 現在の CW の親に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, ある 1 つのカードを選択する.
    - 選択されたカードに対応する CW を表示する.
    - その CW をアクティブにする.

- 他の CW とのリンクを追加・変更するには?
  - 既存 : マウスによるボタン押し.
    - 全てのカード†をメニューで表示し, あるカードを選択する.
    - 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクを生成する†‡.
    - TW の表示を書換える.
    - 現在の CW を書換える.
  - M (ムーブ): マウスによるボタン押し.
    - 現在の CW の子のカードを探し†, それらをメニューで表示し, あるカード (X) を選択する.
    - 選択されたカードを現在のカードのリンクを消去する†‡.
    - 全てのカード†をメニューで表示し, あるカード (Y) を選択する.
    - Y から X へのリンクを生成する†‡.
    - TW の表示を書換える.
    - 現在の CW を書換える.
  - C (カット): マウスによるボタン押し.
    - 現在の CW の子に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, あるカードを選択する.
    - 選択されたカードと, このカードのリンクを消去する†‡.
    - TW の表示を書換える.
    - 現在の CW を書換える.

6 メタボタンのレイアウトと操作

- Card Print のボタンを持つ. 全てのカードを Print できる.
- DB print のボタンを持つ.
- Tree Print のボタンを持つ.
- 終了 のボタンを持つ.

- レイアウトは,TW と合わせて以下のようになる.

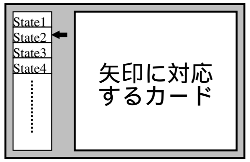


7 TW のレイアウトと操作

- レイアウトは§6参照.
- 作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる.
- フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される.
- CW がフォーカス状態になるのは，次の場合である．
  - A (アクティブ) ボタンが押された時．
  - □ □ △ △ × × (マウスによるボタン押し) が押され，該当する CW に移った時．
  - B (バックトラック) ボタンが押され，該当する CW に移った時．
- TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである.
- TW が書き換えられるのは，次の場合である．
  - タイトルが入力された時．
  - 既存 ボタンにより CW 間のリンクが追加された時．
  - M (ムーブ) ボタン・C (カット) ボタンにより，CW 間のリンクの張り変えが行なわれた時．
  - D (カードを消す) ボタンにより，ある CW が消滅された時．
  - A (アクティブ) ボタン・□ □ △ △ × × (マウスによるボタン押し)・B (バックトラック) ボタンにより，ある CW がフォーカス状態になった時．

8　メニュー

- 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ.
- レイアウトは下図のようになる.

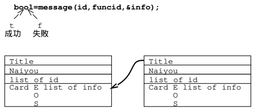


選択が決定すると選択されたカードの ID が返される.

- メニューが呼ばれるのは以下の場合である．
  - ∗ B バックトラックボタン．
  - ∗ C カットボタン．
  - ∗ M ムーブボタン．
  - ∗ 既存 ボタン．

9　データベース

- §5において†のついた作業は DB との通信が行なわれる.
- インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は, カードの ID を使って行ない,
- 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される.
- DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する.



```
bool=message(id,funcid,&info);
```

予想しなかった結果が出たら,
`error("error message")`
を呼ぶ.

- プリントアウトは DB 側から行なう.
- §5において‡のついた作業は HDB に保存される.

10　作業分担/日程

- 会議の参加者と役割:

  カスタマー: watanabe
  ユーザー: iguchi
  アドバイザー: Ugai
  書記: Sakamoto
  調整者: Kawase

- 作業予定:

  7/11 要求仕様書
  7/17 設計仕様書
  7/18 予備

- 作成分担:

  HDB 部分: 1 名
  DB 部分: 1 名
  AP 部分: 3 名

IV.4　事例 3 の仕様書の改善例

改善点は以下のようなものであり，改善後の仕様書は 160ページ以降のようになった．
(改善パターンの型は，p.40参照)

- 改善パターン (1) 6 件
  - ∗ 事項 1 と事項 16

    事項 1(ユーザー ID) に，グループ全員に共通の行事を登録するためのグループ (事項 16) という特別な ID を設けることを追加．
  - ∗ 事項 2 と事項 5

    事項 2(行事データ) に，サブジェクトはメイン画面 (事項 5) のスケジュール一覧のラベルとして使われることを追加．
  - ∗ 事項 2 と事項 8

    参加者データ・未返答者データ (事項 2) は，行事の参加・不参加管理 (事項 8) により，自動的に処理されることを追加．
  - ∗ 事項 2 と事項 14

    事項 2(行事データ) に，毎週行事 (事項 14) は特別な扱いをせず，同じ行事の一日ずつの繰り返しとして扱うことを追加．
  - ∗ 事項 3 と事項 8

    参加者連絡 Mail(事項 3) は，返答 Mail を受けると自動的 (事項 8) に送信され，また自動的 (事項 8) に受信・処理されることを追加．
  - ∗ 事項 14 と事項 16

    事項 14(毎週行事) にパスワード (事項 16) をつけることも考えられることを追加．
- 改善パターン (2) 4 件
  - ∗ 事項 3 と事項 5

    事項 5(メイン画面) に，人から誘われている時に出るボタン (事項 5) は提案 Mail(事項 3) が来ている時に出ることを追加．
  - ∗ 事項 5 と事項 9

    新規に行事を加えたい時 (事項 5) に，行事の新規登録 (事項 9) へを追加．
  - ∗ 事項 7 と事項 8

    事項 7(人を誘う (提案メールを出す)) に，提案メールを出すと行事の参加・不参加管理 (事項 8) のように処理が進むことを追加．
  - ∗ 事項 8 と事項 11

    事項 11(誘いを受ける (提案 Mail を受ける)) に，返答後は，行事の参加・不参加管理 (事項 8) にしたがって，自動的に処理されるを追加．
- 改善パターン (3) 2 件
  - ∗ 事項 2 と事項 6

    行事データ (事項 2) に，行事データは行事カード (事項 6) として，ツールのインターフェースに用いられることを追加．

  - ∗ 事項 18 と事項 19

    特別な行事 (事項 18) とのダブルブッキング (事項 19) のみ許されることを事項 19 に関して記述した事項 2(行事データ) に追加．

- 改善パターン (4) 1 件

  - ∗ 事項 12 と事項 13

    事項 12(テキスト Mail を出す) と事項 13(テキスト Mail 受信) をテキスト Mail の扱いとして一つの節にまとめた．

- 改善パターン (6) 6 件

  - ∗ 事項 1 と事項 17

    事項 1(ユーザー ID) に，スーパーユーザ (事項 17) のようなものは現状では特に設けないことを追加．

  - ∗ 事項 2 と事項 17

    事項 2(行事データ) に自分の行事データを人に見せるか見せないかのパーミッション情報 (事項 17) を行事データに付加することも考えられることを追加．

  - ∗ 事項 4 と事項 17

    事項 4(起動時画面) に，スーパーユーザ (事項 17) を設けるならスーパーユーザにはパスワードが必要を追加．

  - ∗ 事項 5 と事項 14

    事項 14(毎週行事) に，毎週行事として追加された行事はメイン画面 (事項 5) 上では，単なる同じ行事の繰り返しとして表示されることを追加．

  - ∗ 事項 5 と事項 19

    メイン画面 (事項 5) に，ダブルブッキング (事項 19) の時の表示方法を追加．

  - ∗ 事項 16 と事項 17

    事項 16(グループユーザーが勝手に追加する) に，スーパーユーザ (事項 17) が対処することを追加．

- 改善パターン (7) 1 件

  - ∗ 事項 19 と事項 2

    行事データ (事項 2) に，ダブルブッキングの処理 (事項 19) を厳密に行うためには，行事のデータ構造を変える必要があることを追加．

グループで使うスケジュール管理ツール

1　データ構造

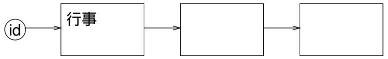
スケジュール管理に必要なデータ構造．

1.1　ID

ユーザー識別する学籍番号のようなもの．番号でもいいし，文字列でも構わない．(両方だとさらに便利)
スーパーユーザのようなものは特に設けない．
グループ全員に共通の行事を登録するための「グループ」という特別なIDを設ける．

1.2　行事

行事データをユーザ毎にリストにする．日付の若い順に並べる．



1.3　行事データ

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
本文	
企画者	行事を企画した人
参加者	その行事への参加者
未返答者	呼びかけに返事をしていない人

- 自分の行事データを人に見せるか見せないかのパーミッション情報を行事データに持たせることも考えられる．
- 行事データは，行事カードとしてツールのインターフェースに用いられる．
- 毎週必ずあるような毎週行事は，特にデータ構造に取り込まず，単に同じ行事の一日ずつの繰り返しとして扱う．

1.3.1　サブジェクト

短い文字列．検索などに使う．
サブジェクトは，メイン画面のスケジュール一覧のラベルとしても使われる．

1.3.2　日付曜日

(曜日は日付から計算できるので必ずしも必要ではない)

1.3.3　時間

時間は開始時刻と終了時刻の対．(初期値は両方とも24:00)

1.3.4　本文

テキスト．

1.3.5　企画者，参加者，未返答者

この3つは，誰かが企画した行事につく．企画者は企画した人のユーザーID．
参加者，未返答者はユーザーIDの集合．未返答者は企画者の行事データにのみつく．
なお，参加者，未返答者のデータは，システム側が自動的に管理する．

1.3.6　ダブルブッキングの処理

ダブルブッキングの処理を厳密に行うためには，行事のデータ構造を変える必要がある．

1.4　Mail

1.4.1　一般形

送信時には以下の形のものを出せるようにする．

宛先	誰に出すか
差出人	誰が出すか
種類	Mailの種類
本文	

宛先はユーザーIDの集合．差出人はユーザーID．種類は「テキストMail」「提案Mail」「返答Mail」「参加者連絡Mail」．本文は，何でも書けるように (たぶん，テキスト．制御Mailで工夫がいるかもしれないけれど)．

1.4.2　テキスト Mail

テキストMailは，種類が「テキストMail」になっている．本文は何でもかまわない．

1.4.3　提案 Mail

他の人を誘う時に使う．Mailの本文に以下の情報を含んでいる．

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
本文	
企画者	行事を企画した人

1.4.4　返答 Mail

提案を受けて返事に使う．Mail の本文に以下の情報を含んでいる．

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
返答	参加するか，しないか
本文	

返答は「参加する」「参加しない」の二者択一．

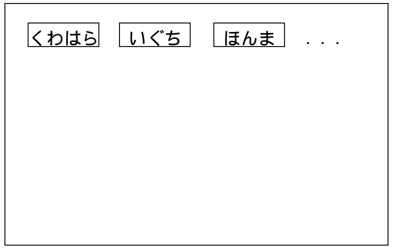
1.4.5　参加者連絡 Mail

返答 Mail が来たら，企画者のシステムが自動的に送信する．また，システムが自動的に受信・処理する．Mail の本文に以下の情報を含んでいる．

サブジェクト	短いタイトル (バイト，映画など)
日付曜日	
時間	開始時刻と終了時刻
参加者	参加者

参加者はユーザー ID の集合．

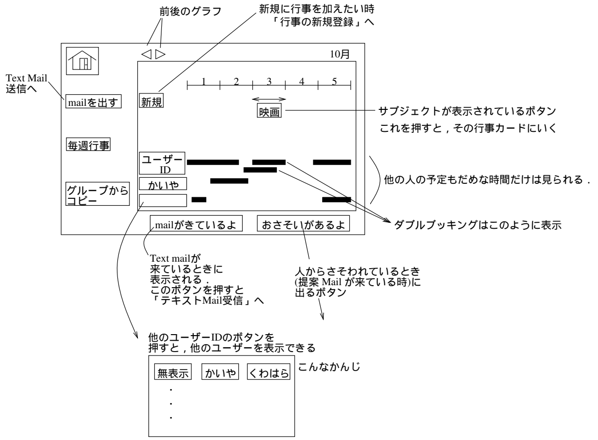
2　起動時



メンバー全員のボタンがあって，
それをおして，ユーザーIDとする．

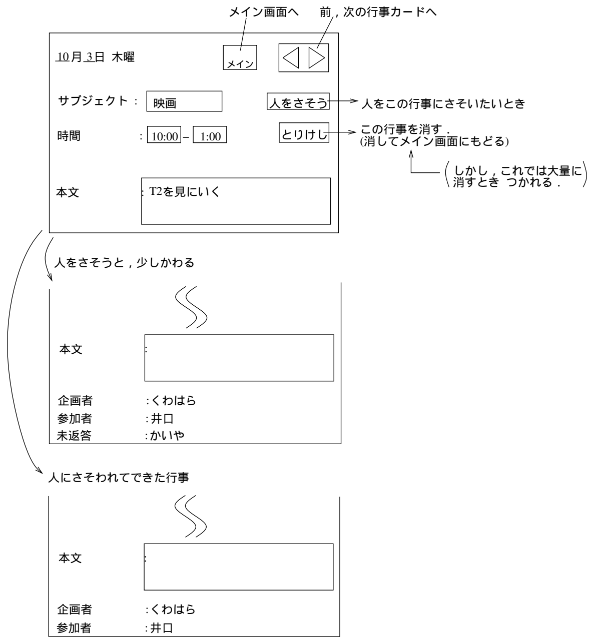
（他人のを押しちゃだめだよ．
その際，シュミの問題ですが，パスワードをつけてもいいでしょう．
シングルユーザーOSのmacではあまり意味がないのですが．
もし，スーパーユーザを設けるなら，パスワードが必要でしょう．）

2.1　メイン画面



2.1.1　行事のカード

行事データの表示と編集



サブジェクト：映画
時間：10:00 – 1:00
本文：T2を見にいく

人をさそう → 人をこの行事にさそいたいとき

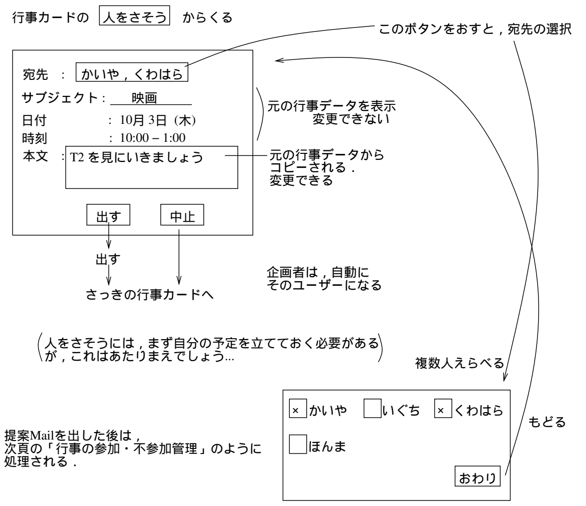
とりけし → この行事を消す．
(消してメイン画面にもどる)

(しかし，これでは大量に消すとき つかれる．)

企画者：くわはら
参加者：井口
未返答：かいや

企画者：くわはら
参加者：井口

- 人をさそう (提案 Mail を出す)



宛先：かいや，くわはら
サブジェクト：映画
日付：10月 3日（木）
時刻：10:00 – 1:00
本文：T2 を見にいきましょう

このボタンをおすと，宛先の選択

元の行事データを表示
変更できない

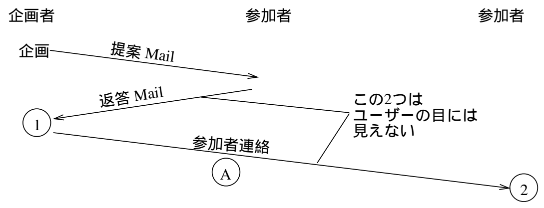
元の行事データから
コピーされる．
変更できる

企画者は，自動に
そのユーザーになる

(人をさそうには，まず自分の予定を立てておく必要があるが，これはあたりまえでしょう...)

提案Mailを出した後は，
次頁の「行事の参加・不参加管理」のように
処理される．

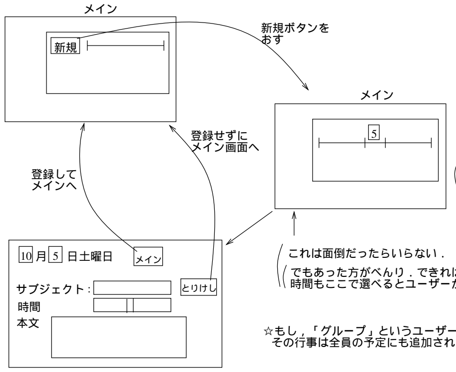
∗ 返答 Mail が来たら... 企画の流れ



1. 返答Mail がくると，
        企画者の行事データの
            未返答者の欄から，その人を消し，
            参加者に加える (参加しないのなら加えない)
    A. 参加者全員に，そのときの参加者を送る
2. 自分の行事の参加者リストを更新する．

(☆どの行事なのかの特定は
        日時，時間，サブジェクト
    この3つが一致するものでさがす．
あるいは行事名に識別子をつけて
それでさがすとか....)

2.1.2 行事の新規登録



どの日に入れるか
きめる．

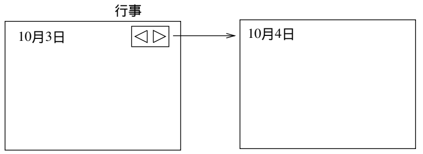
(グラフの日付のところを
ボタンにしておく，とか)

(これは面倒だったらいらない．
(でもあった方がべんり．できれば
時間もここで選べるとユーザーが楽))

☆もし，「グループ」というユーザーだったら，
その行事は全員の予定にも追加される．

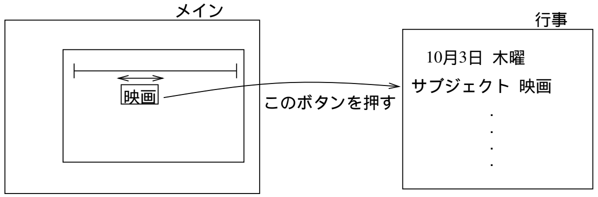
□ 内が入力(変更)できる部分

2.1.3 前後の行事を見る

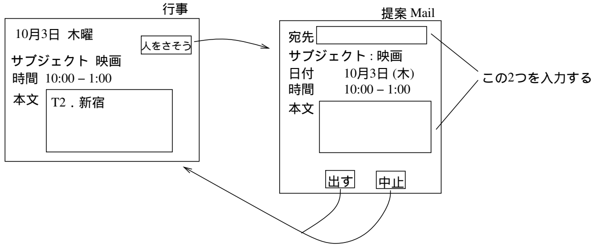


(前
次) の行事カードへうつる

2.1.4　既にある行事を見る



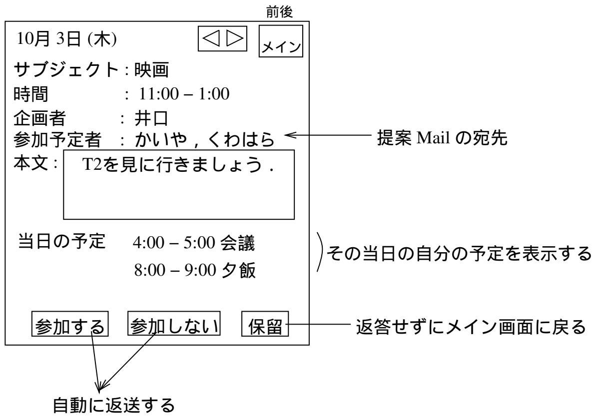
2.1.5　ある行事に人をさそう



出すと，システムは企画者の項目を自動で補って，Mail の形にして出す．

2.1.6　さそいをうける．(提案 Mail をうける)

メイン画面の おさそいがある ボタンから

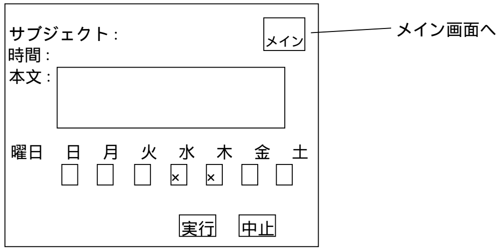


以降，「行事の参加・不参加管理」に
したがって自動的に処理される．

2.1.7 毎週行事

時間がなければパスする

メイン画面の 毎週行事から



実は 中止 ボタンはいらない．
なぜなら，メイン 画面にもどるボタンがあるから.....
でもまあ，気分ですから...

☆「グループ」での行事登録だと，全員の予定にも追加される

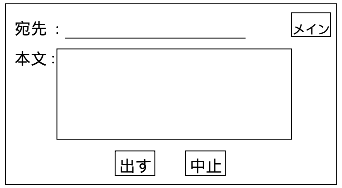
☆「グループ」には，パスワードをつけることも考えられる．

☆ 毎週行事は，メイン画面上では，単なる同じ行事の繰り返しとして表示される．

2.2 テキスト Mail

2.2.1 (テキスト) Mail を出す

メイン画面の Mail を出す ボタンでくる



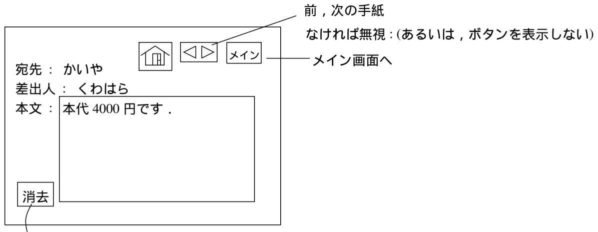
宛先は複数人同時に指定できる．

差出人は，かいていない

なぜなら，使用しているユーザーだから，わざわざ聞く必要はなく，自動にくっつければよい．

2.2.2 Text Mail (受信)

メイン画面の mailがきているよ ボタンでくる



宛先： かいや
差出人： くわはら
本文： 本代 4000 円です．

いらなくなったら消しちゃう
1 つでも Mail が残っている限り，
メイン画面には「Mail きてるよ」と出しつづける

2.3 どうするどうなる

2.3.1 どうするどうなる 1

- 企画者が途中でいなくなった時
  問題点
  - 自動参加者連絡機能の崩壊
  - 未返答者が宙に浮く．(他の参加者は誰が未返答か分からない)

  解法
  - 無視．(実に生産的な解決策)
- 毎週行事が途中でなくなったら？
  問題点
  - 今のままでは 1 つ 1 つ全部消すようだ．

  解法
  1. あきらめる．(たいへん建設的)
  2. 毎週削除を追加する．(あとまわしでよいでしょう...)
- 名称がかっこわるい
  解法
  - てきとうにつけかえちゃって下さい．(例：本文→メモ とか)

2.3.2 どうするどうなる 2

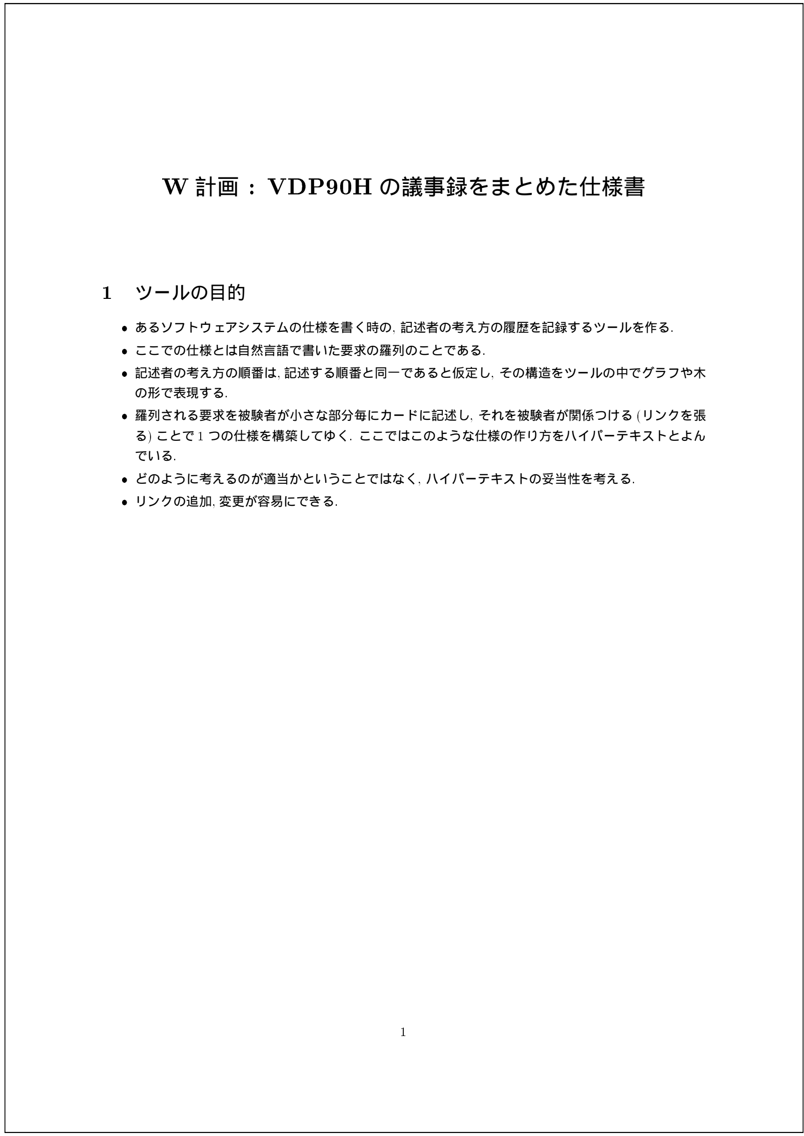
- グループユーザーがかってについかしちゃう．
  問題点
  - 「グループ」でログインすると，全員に予定を追加できてしまう．

  解法
  1. 「グループ」にパスワードをつける．
  2. スーパーユーザを作り，スーパーユーザのみがグループユーザになれるようにする．
  3. あきらめる．(実用的．悪さをしようとすれば，シングルユーザー OS の mac では，どんな悪さでもできるので，最初からあきらめるのがベスト)

付録 V

発話履歴を用いた仕様書作成法の予備実験の評価実験での被験者への提示物

V.1 事例 2 の改善前仕様書

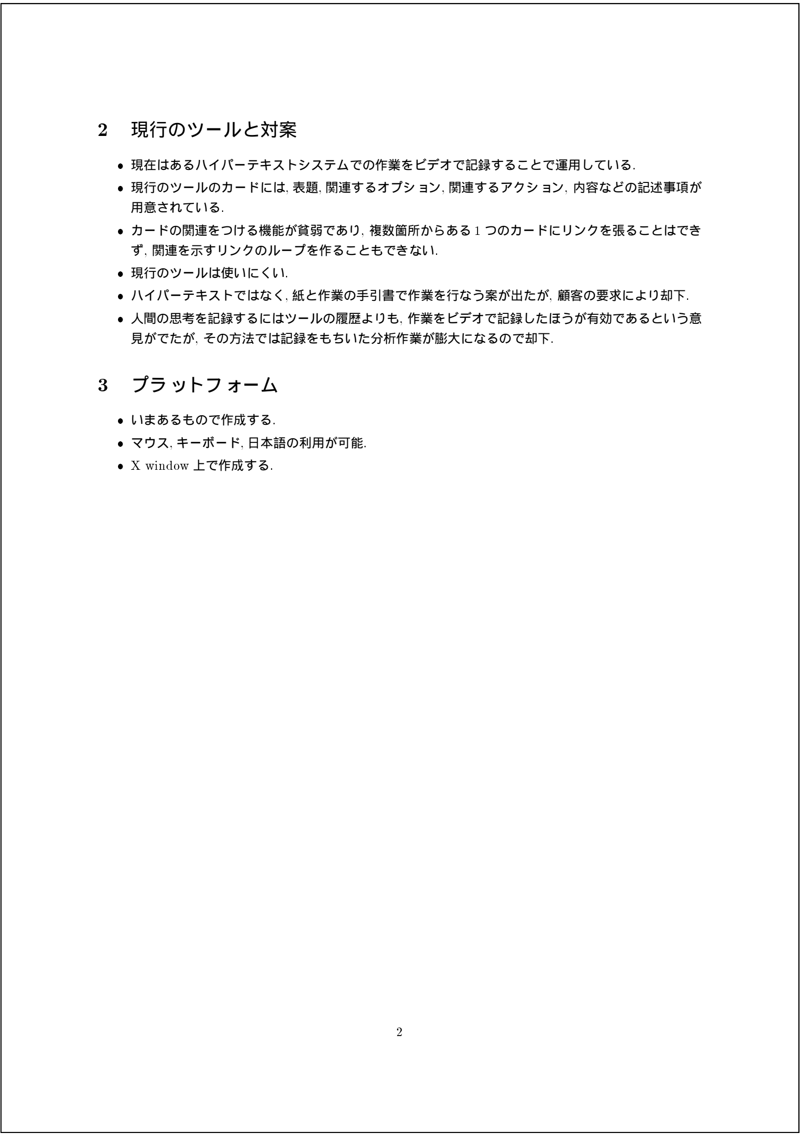


W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

1 ツールの目的

- あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の, 記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る.
- ここでの仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである.
- 記述者の考え方の順番は, 記述する順番と同一であると仮定し, その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する.
- 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し, それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく. ここではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる.
- どのように考えるのが適当かということではなく, ハイパーテキストの妥当性を考える.
- リンクの追加, 変更が容易にできる.

1



2 現行のツールと対案

- 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している.
- 現行のツールのカードには, 表題, 関連するオプション, 関連するアクション, 内容などの記述事項が用意されている.
- カードの関連をつける機能が貧弱であり, 複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず, 関連を示すリンクのループを作ることもできない.
- 現行のツールは使いにくい.
- ハイパーテキストではなく, 紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが, 顧客の要求により却下.
- 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも, 作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが, その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下.

3 プラットフォーム

- いまあるもので作成する.
- マウス, キーボード, 日本語の利用が可能.
- X window 上で作成する.

2

4 ツールの構成

- 羅列される要求は, イベント, ステート, オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される.
- カードの作成順序は, そのカードの型によって下図のように制約されている.

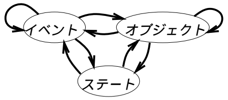
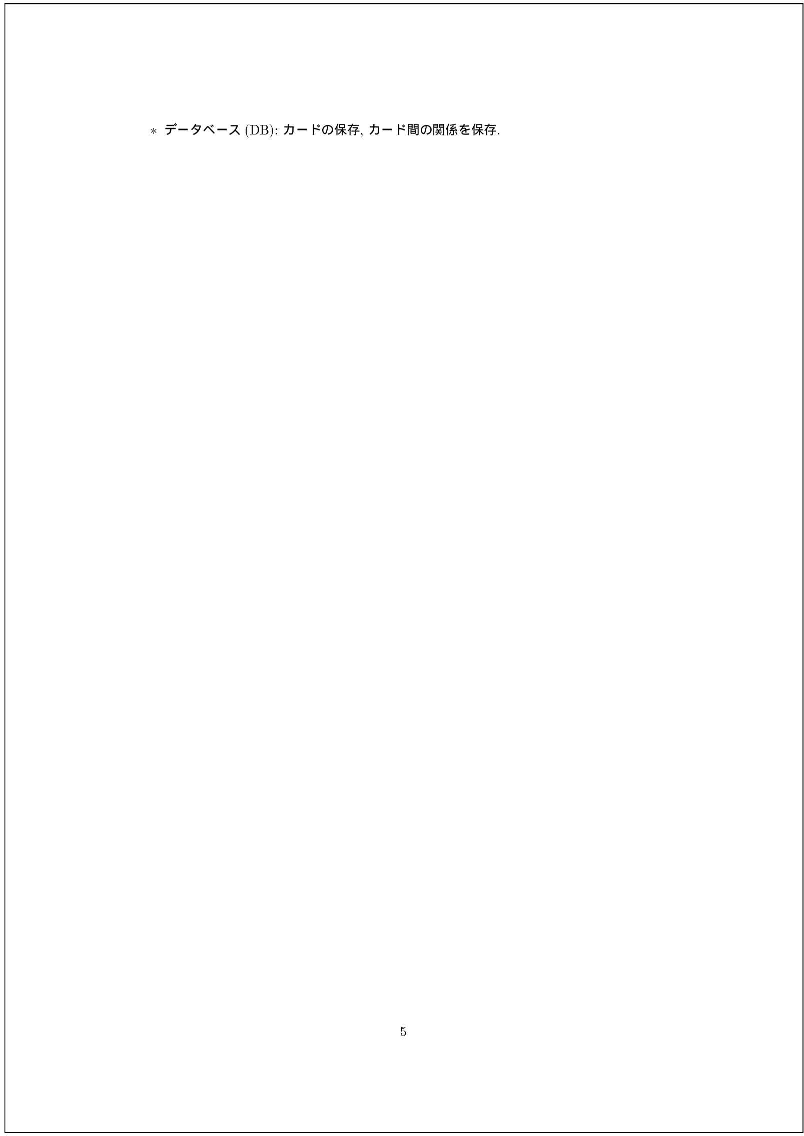


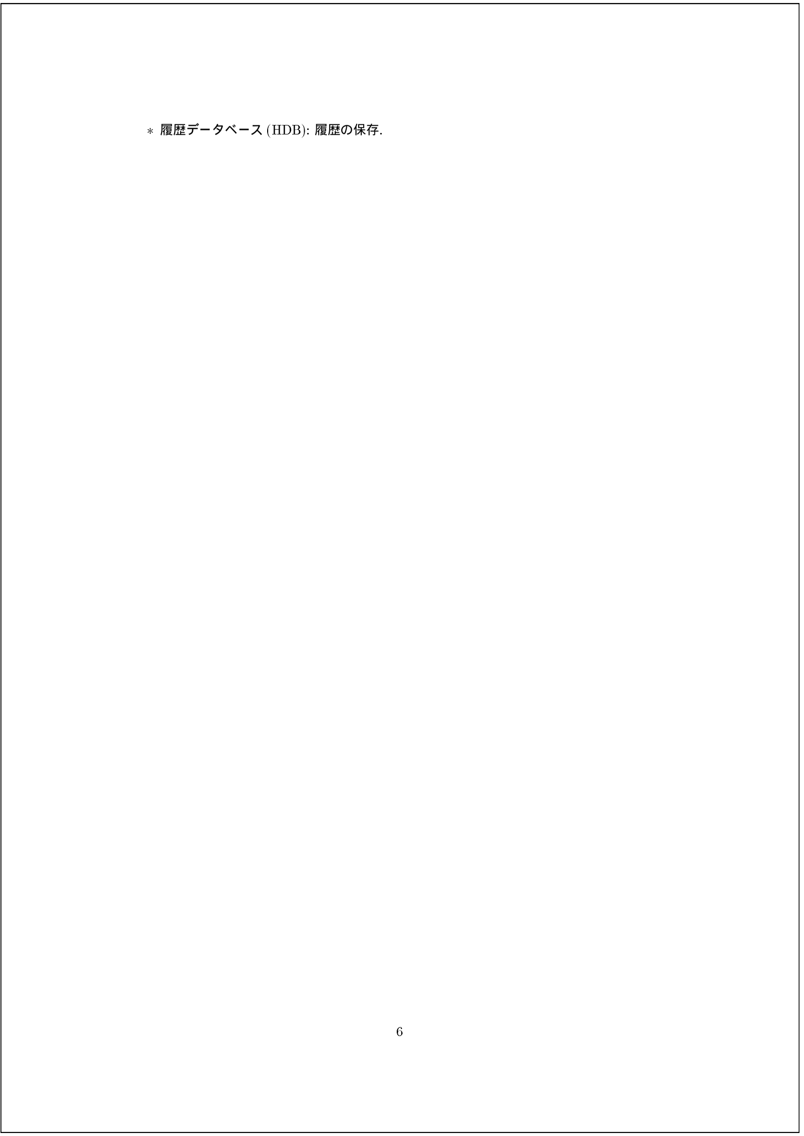
図 1: カードの作成順序

- ツールのインターフェイスは,
    - ∗ スタートメニュー (SM)
    - ∗ メタボタン (MB)
    - ∗ Tree Window(TW)
    - ∗ 複数の Card Window(CW)
    - ∗ メニュー

  からなる. 上記のインターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する.
- カードは CW を使って表示される.
- TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある.
- 内部構成は,
    - ∗ インターフェイス部分



- データベース (DB): カードの保存, カード間の関係を保存.



- 履歴データベース (HDB): 履歴の保存.

から成る.

- 仕様記述者の作業の大きな流れは,
    1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ. 引数としてデータを格納しているファイルを指定可能.
    2. 引数のない場合は, SM,MB,TW の 3 種類の window が開く.
    3. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ. SM のレイアウトは下図.

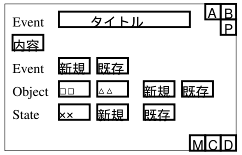
       選ぶと,SM は消える.
    4. カード作成の規則に従い, カードを作成することで, 仕様を記述して行く.

5 カードのレイアウトと操作

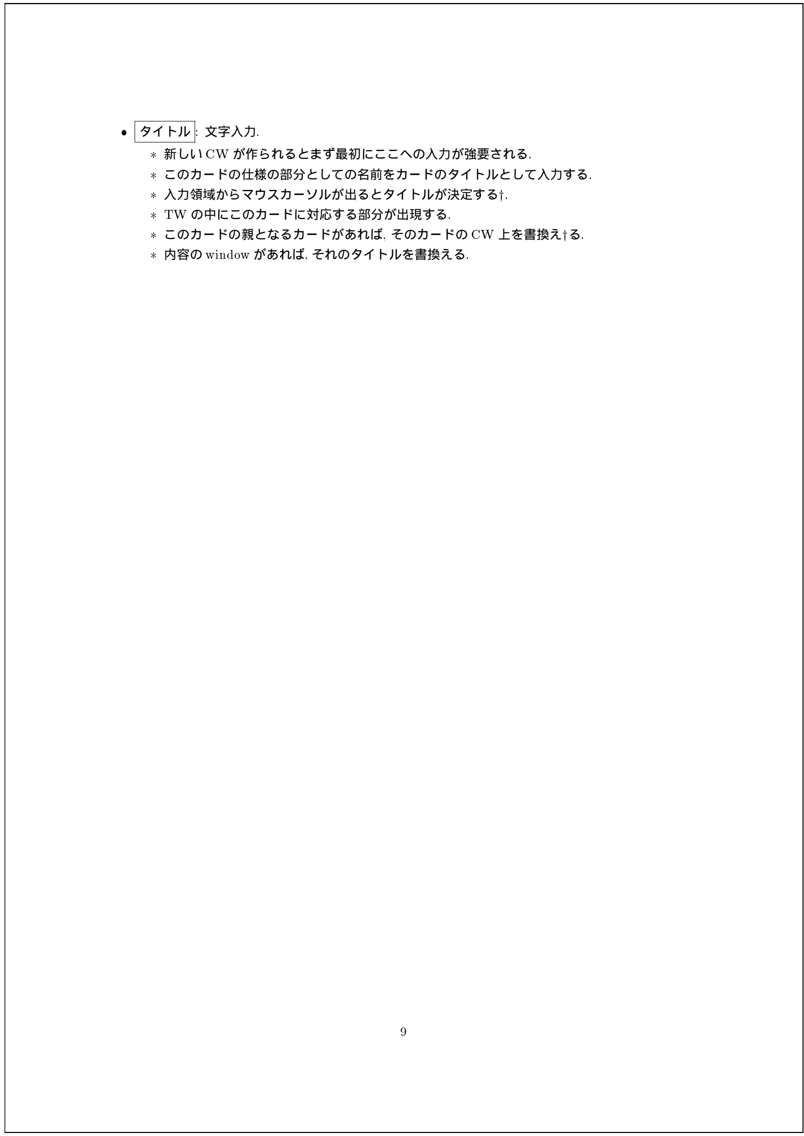
- カードは仕様を構成する単位であり, §4に述べるように 3 つの種類がある.
- カードは,
    - ∗ SM 上での選択.
    - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.

  の場合に生成†される. カードは CW として画面上に表示‡される.
- カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される.
- CW はフォーカスという状態になると, その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる.
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される.
- カードの関係はリンクと呼び, 種類は図 1の矢印の数だけある. リンクは,
    - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.
    - ∗ あるカード上での既存のカードの選択.

  の場合に生成される.
- 選択する側のカードを親, された側のカードを子と呼ぶ.
- リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される.
- カードが生成/消滅した場合, 親または子のカードの情報は変更され†, そのカードが表示されている場合, 表示が更新される.
- CW のレイアウトは下図のようになる.

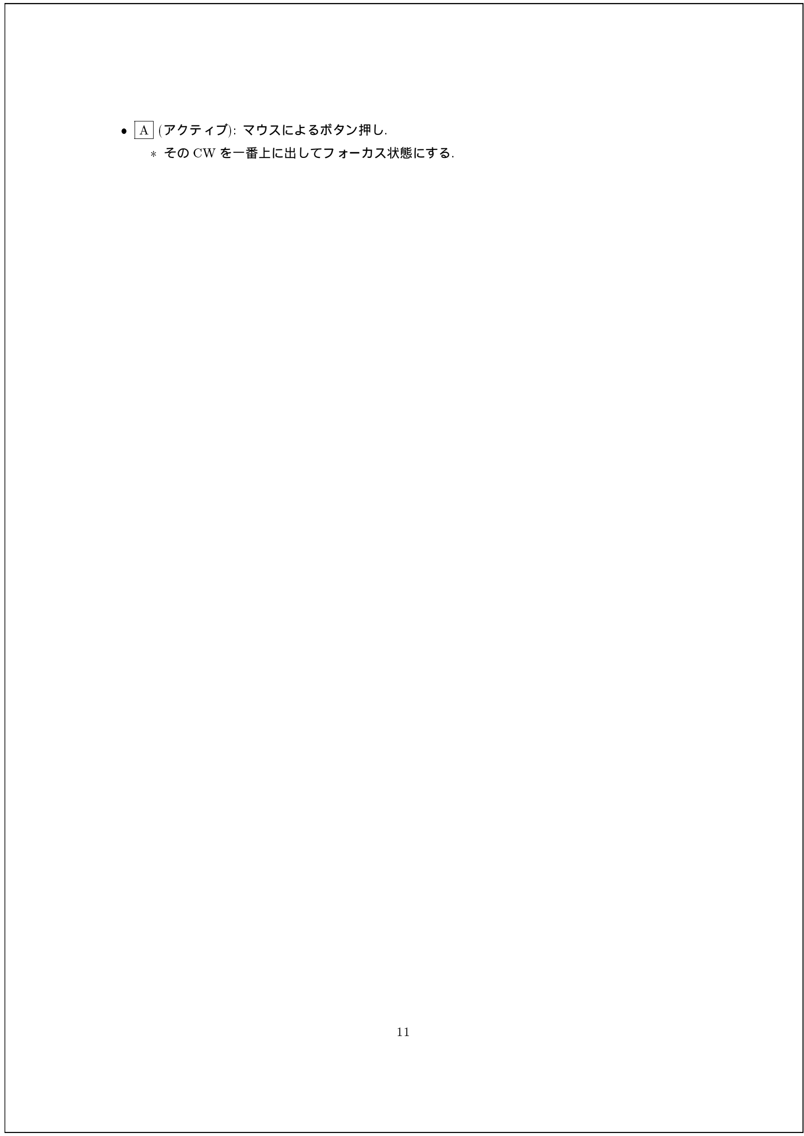


図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている. 以下にそれぞれの説明を書く.

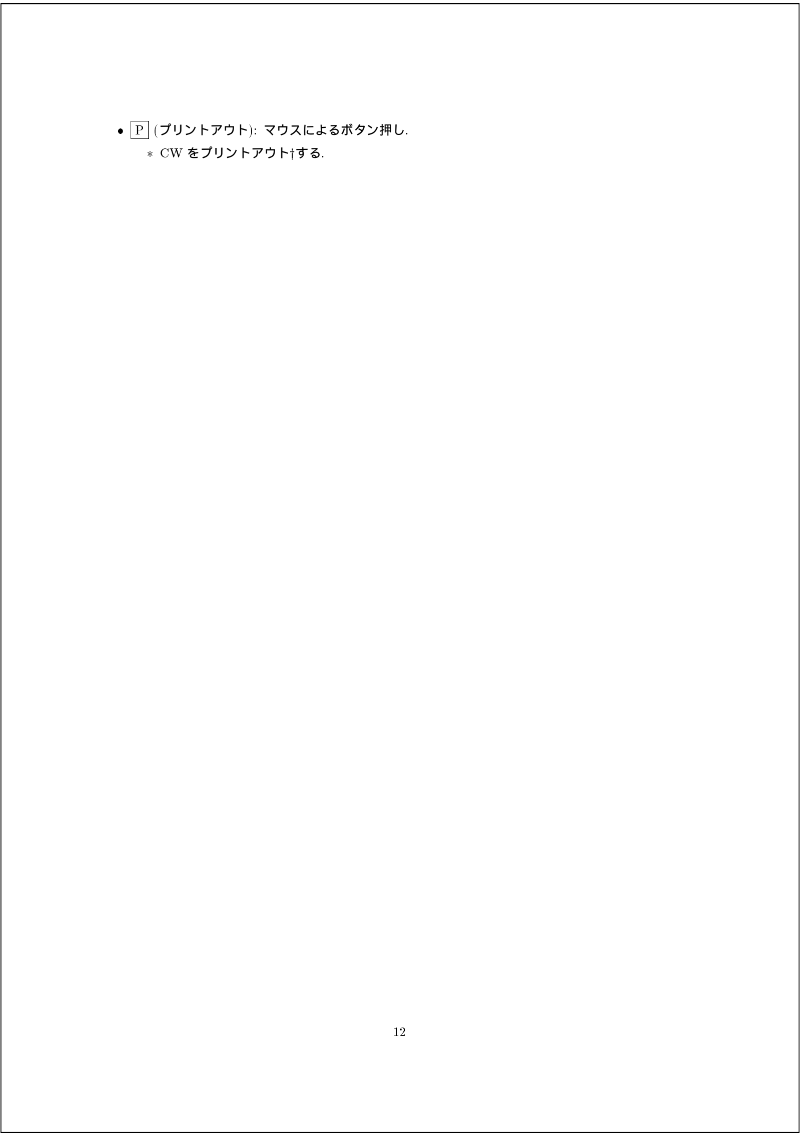


- タイトル: 文字入力.
    - 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される.
    - このカードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する.
    - 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定する†.
    - TW の中にこのカードに対応する部分が出現する.
    - このカードの親となるカードがあれば, そのカードの CW 上を書換え†る.
    - 内容の window があれば, それのタイトルを書換える.

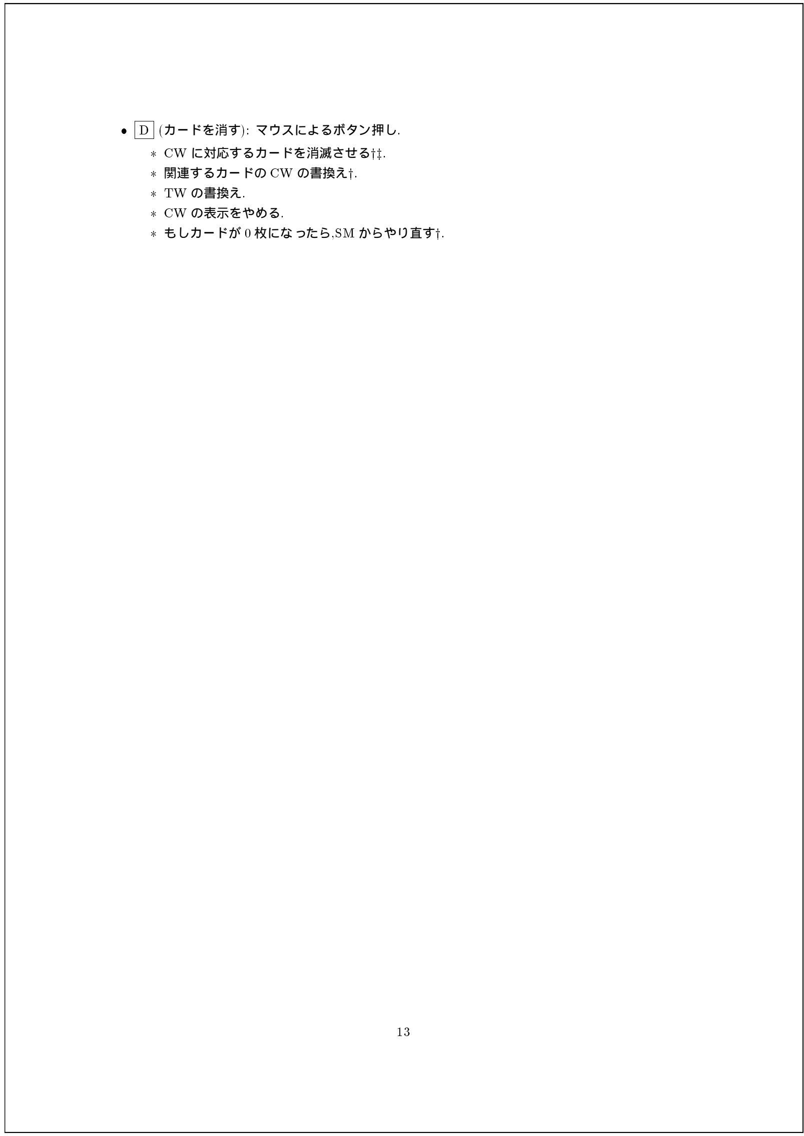
- 内容: マウスによるボタン押し.
    - このカードの内容の説明を書く window が別途開く.
    - すでに開いてきた場合, 画面の一番上に出す.
    - この window には対応するカードのタイトルが表示される.
    - すでに内容があるならそれを window に表示†する.
    - 内容を文字入力する.
    - マウスポインタが window の外に出た場合, 内容は決定される†.
    - 開いた window 上の E のボタンを押すと, 内容は決定し†, window は閉じる .



- $\boxed{\text{A}}$ (アクティブ): マウスによるボタン押し.
  - ∗ そのCWを一番上に出してフォーカス状態にする.

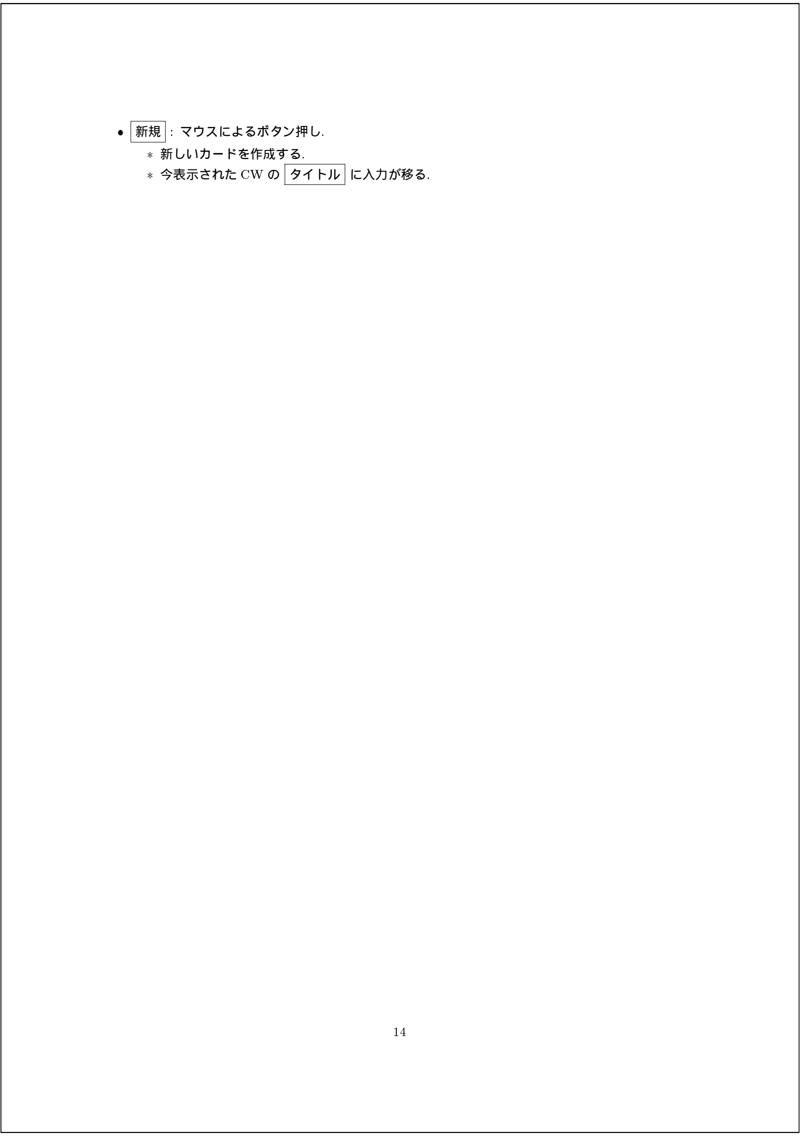


- $\boxed{\text{P}}$ (プリントアウト): マウスによるボタン押し.
  - ∗ CWをプリントアウト†する.



- D (カードを消す): マウスによるボタン押し.
  - ∗ CW に対応するカードを消滅させる†‡.
  - ∗ 関連するカードの CW の書換え†.
  - ∗ TW の書換え.
  - ∗ CW の表示をやめる.
  - ∗ もしカードが 0 枚になったら,SM からやり直す†.

13

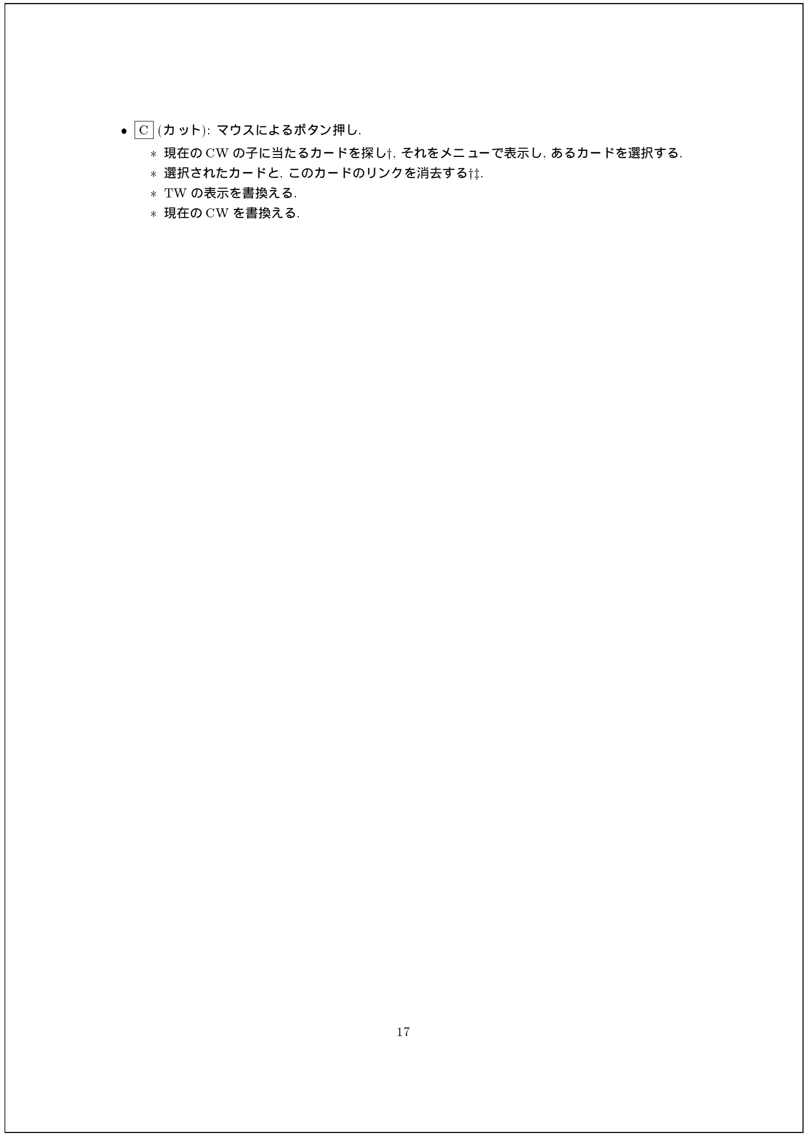


- 新規 : マウスによるボタン押し.
  - ∗ 新しいカードを作成する.
  - ∗ 今表示された CW の タイトル に入力が移る.

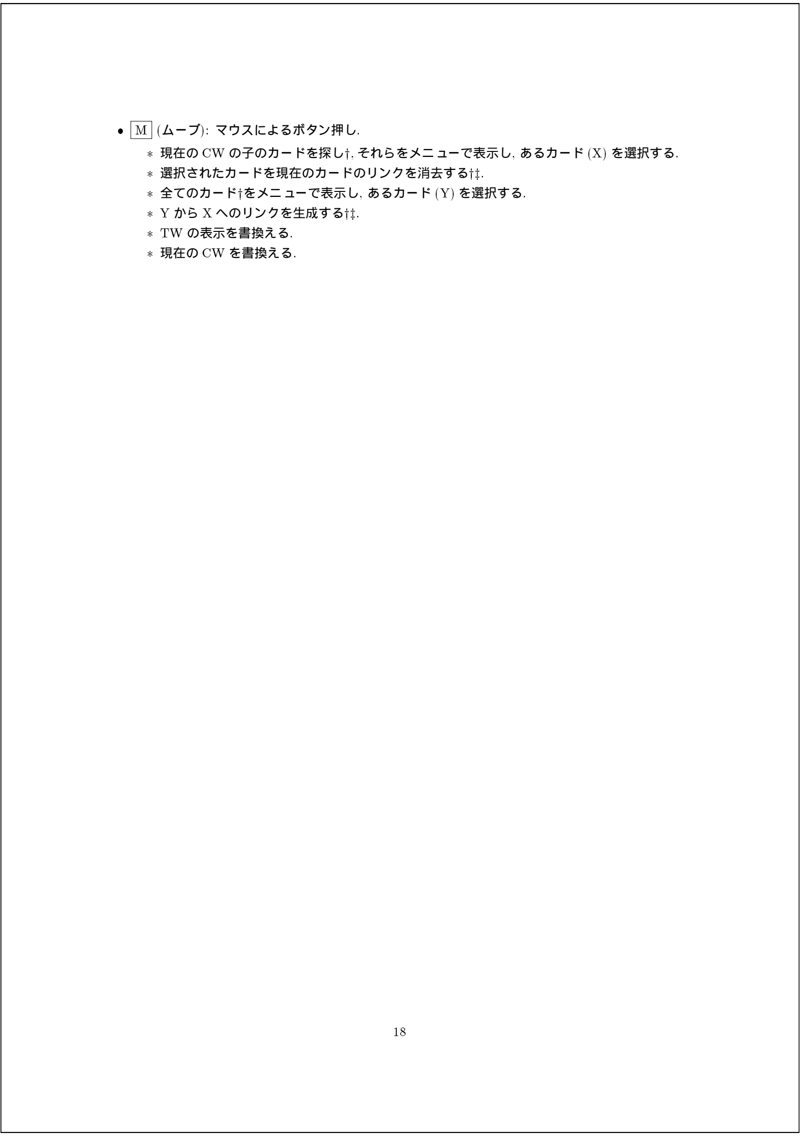
14

- $\boxed{\square\ \square}$ $\boxed{\triangle\ \triangle}$ $\boxed{\times\ \times}$: マウスによるボタン押し.
  - ∗ その名前のカードに対応する CW を表示する.
  - ∗ その CW をアクティブにする.

- $\boxed{\text{B}}$ (バックトラック): マウスによるボタン押し.
  - ∗ 現在の CW の親に当たるカードを探し[†], それをメニューで表示し, ある 1 つのカードを選択する.
  - ∗ 選択されたカードに対応する CW を表示する.
  - ∗ その CW をアクティブにする.



- $\boxed{\text{C}}$ (カット): マウスによるボタン押し.
  - 現在の CW の子に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, あるカードを選択する.
  - 選択されたカードと, このカードのリンクを消去する†‡.
  - TW の表示を書換える.
  - 現在の CW を書換える.

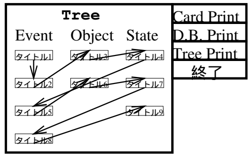


- $\boxed{\text{M}}$ (ムーブ): マウスによるボタン押し.
  - 現在の CW の子のカードを探し†, それらをメニューで表示し, あるカード (X) を選択する.
  - 選択されたカードを現在のカードのリンクを消去する†‡.
  - 全てのカード†をメニューで表示し, あるカード (Y) を選択する.
  - Y から X へのリンクを生成する†‡.
  - TW の表示を書換える.
  - 現在の CW を書換える.

- 既存 ：マウスによるボタン押し.
    - 全てのカード†をメニューで表示し，あるカードを選択する.
    - 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクを生成する†‡.
    - TW の表示を書換える.
    - 現在の CW を書換える.

6　メタボタンのレイアウトと操作

- Card Print のボタンを持つ．全てのカードを Print できる.
- DB print のボタンを持つ.
- Tree Print のボタンを持つ.
- 終了 のボタンを持つ.
- レイアウトは.TW と合わせて以下のようになる.

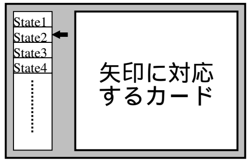


7　TW のレイアウトと操作

- レイアウトは§6参照.
- 作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる.
- フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される.
- TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである.

8　メニュー

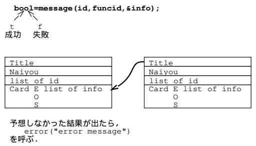
- 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ.
- レイアウトは下図のようになる.



選択が決定すると選択されたカードの ID が返される.

9　データベース

- §5において†のついた作業はDBとの通信が行なわれる.
- インターフェイスとDBとの間でのカードとCWの対応は, カードのIDを使って行ない,
- 画面上のCWの書き換えに必要なデータはDBとの通信によって獲得される.
- DBとインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する.

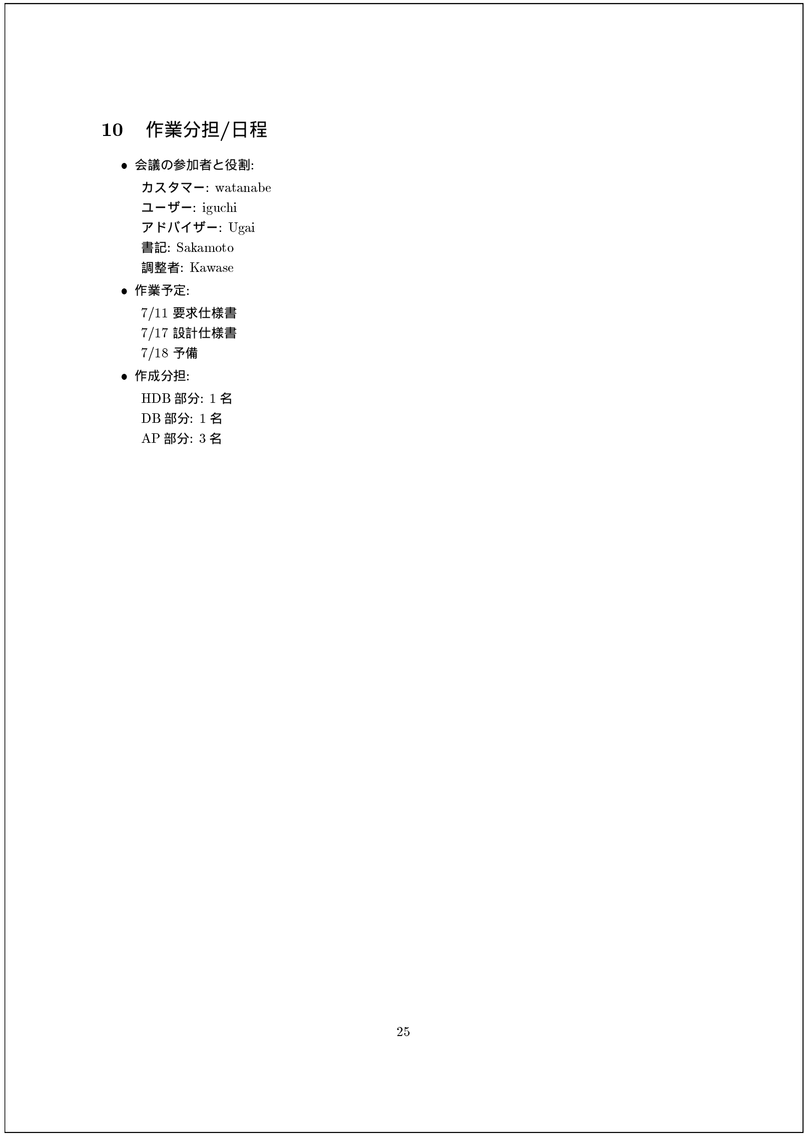


```
bool=message(id,funcid,&info);
```

予想しなかった結果が出たら,
`error("error message")`
を呼ぶ.

- プリントアウトはDB側から行なう.

- §5において‡のついた作業はHDBに保存される.

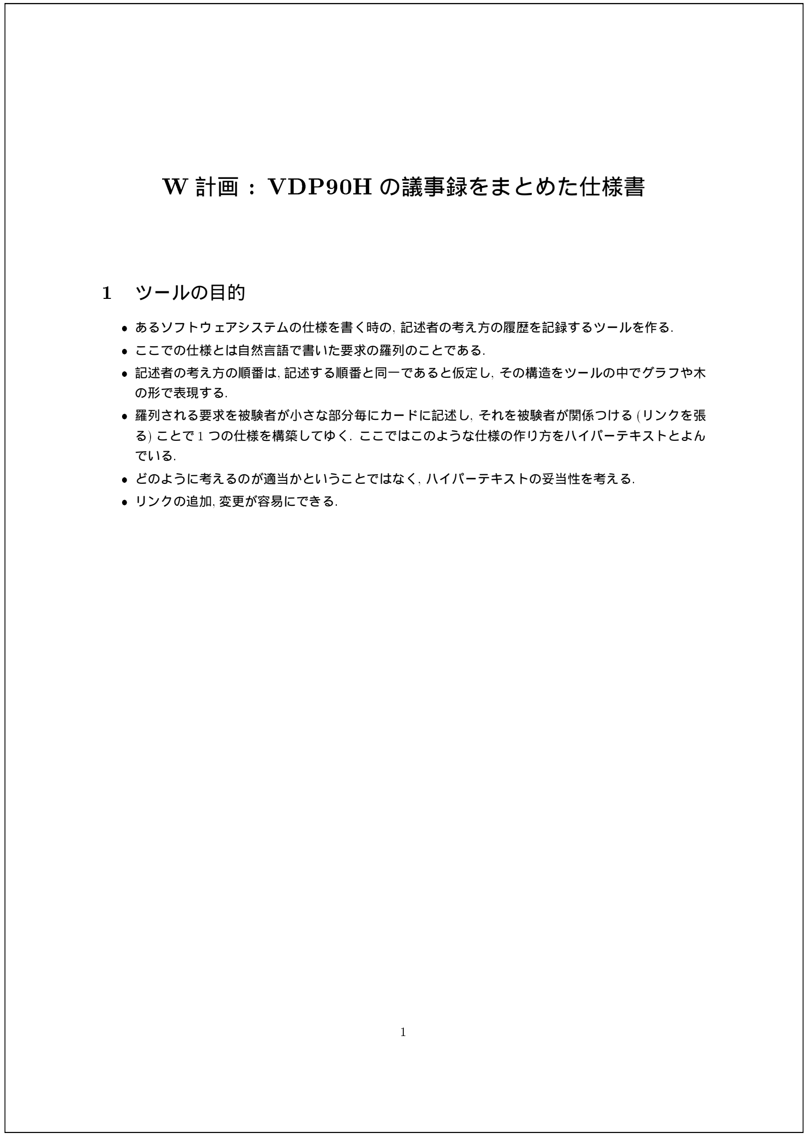


10　作業分担/日程

- 会議の参加者と役割:
  カスタマー: watanabe
  ユーザー: iguchi
  アドバイザー: Ugai
  書記: Sakamoto
  調整者: Kawase
- 作業予定:
  7/11 要求仕様書
  7/17 設計仕様書
  7/18 予備
- 作成分担:
  HDB 部分: 1 名
  DB 部分: 1 名
  AP 部分: 3 名

25

V.2　事例 2 の改善後仕様書

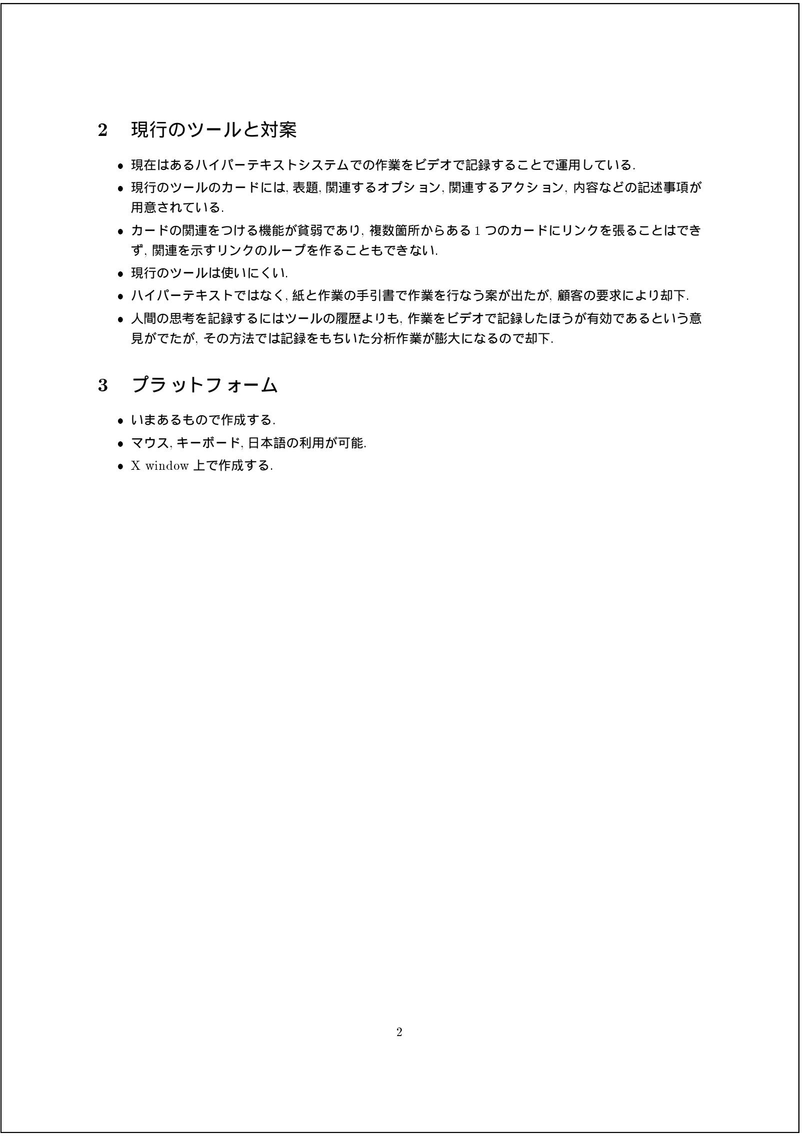


W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

1　ツールの目的

- あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の，記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る．
- ここでの仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである．
- 記述者の考え方の順番は，記述する順番と同一であると仮定し，その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する．
- 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し，それを被験者が関係つける（リンクを張る）ことで 1 つの仕様を構築してゆく．ここではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる．
- どのように考えるのが適当かということではなく，ハイパーテキストの妥当性を考える．
- リンクの追加，変更が容易にできる．

1



2　現行のツールと対案

- 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している．
- 現行のツールのカードには，表題，関連するオプション，関連するアクション，内容などの記述事項が用意されている．
- カードの関連をつける機能が貧弱であり，複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず，関連を示すリンクのループを作ることもできない．
- 現行のツールは使いにくい．
- ハイパーテキストではなく，紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが，顧客の要求により却下．
- 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも，作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが，その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下．

3　プラットフォーム

- いまあるもので作成する．
- マウス，キーボード，日本語の利用が可能．
- X window 上で作成する．

2

4　ツールの構成

- 羅列される要求は, イベント, ステート, オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される.
- カードの作成順序は, そのカードの型によって下図のように制約されている.

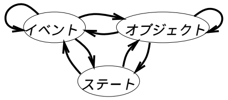


図 1: カードの作成順序

- ツールのインターフェイスは,
  - ∗ スタートメニュー (SM)
  - ∗ メタボタン (MB)
  - ∗ Tree Window(TW)
  - ∗ 複数の Card Window(CW)
  - ∗ メニュー

  からなる. 上記のインターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する.
- カードは CW を使って表示される.
- TW は，CW のタイトルと CW を作成した順番を表す矢印を表示する．
- TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある.
- 内部構成は,
  - ∗ インターフェイス部分

∗ データベース (DB): カードの保存. カード間の関係を保存.
なお，以下の記述中の†のついた作業は DB との通信が行なわれる.

∗ 履歴データベース (HDB): 履歴の保存.
なお，以下の記述中の‡のついた作業は HDB に保存される.

から成る.

- 仕様記述者の作業の大きな流れは,
  1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ. 引数としてデータを格納しているファイルを指定可能.
  2. 引数のない場合は, SM,MB,TW の 3 種類の window が開く.
  3. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ. SM のレイアウトは下図.

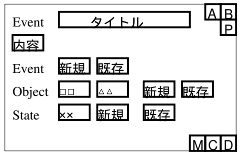
     選ぶと,SM は消える.
  4. カード作成の規則に従い, カードを作成することで, 仕様を記述して行く.

5　カードのレイアウトと操作

- カードは仕様を構成する単位であり, §4に述べるように 3 つの種類がある.
- カードは,
  - ∗ SM 上での選択.
  - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.

  の場合に生成†される. カードは CW として画面上に表示‡される.
- カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される.
- CW はフォーカスという状態になると, その CW の入力可能領域とその他の CW の$\boxed{\mathrm{A}}$ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる.
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される.
- フォーカス状態の CW に該当する TW 上のタイトルも強調表示される .
- カードの関係はリンクと呼び, 種類は図 1の矢印の数だけある. リンクは,
  - ∗ あるカード上での新規のカードの選択.
  - ∗ あるカード上での既存のカードの選択.

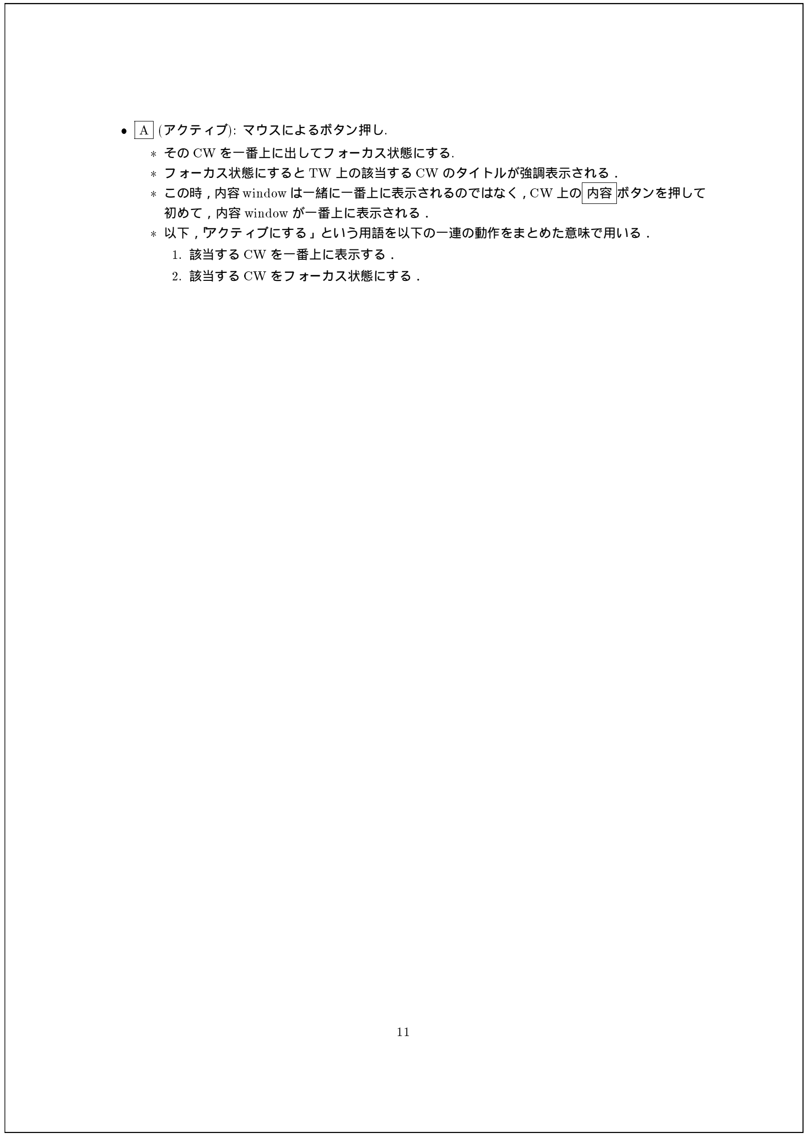
  の場合に生成される.
- 選択する側のカードを親, された側のカードを子と呼ぶ.
- リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される.
- カードが生成/消滅した場合, 親または子のカードの情報は変更され†, そのカードが表示されている場合, 表示が更新される.
- CW のレイアウトは下図のようになる.



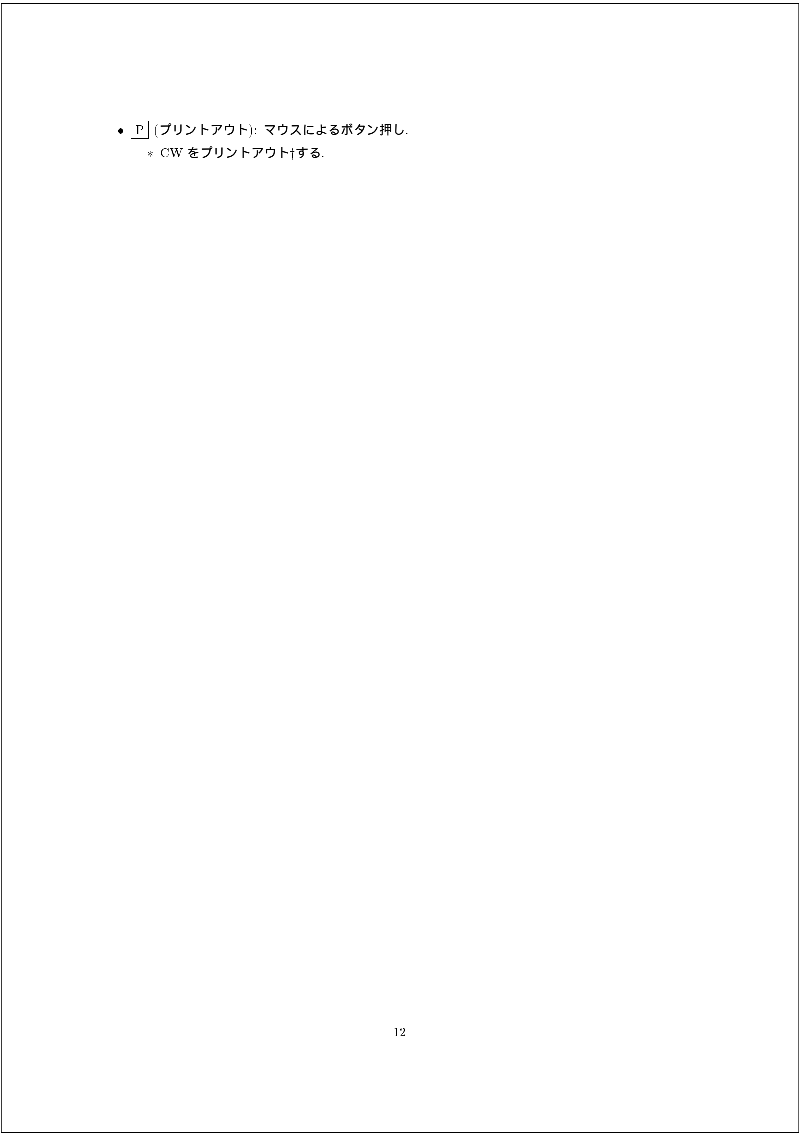
図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている.
各 CW はその具体的な内容を書く , 内容 window を別に持ち , $\boxed{\text{内容}}$ボタンを押すことにより , その window が表示される .
一度開いた CW は , その CW を$\boxed{\mathrm{D}}$ (カードを消す) ボタンにより意味的に消去する以外には , 閉じることはできない .
以下にそれぞれの説明を書く.

- タイトル: 文字入力.
  - 新規 ボタンにより，新しい CW が作られる．
  - 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される.
  - このカードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する.
  - 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定する†.
  - TW の中にこのカードに対応する部分が出現する.
  - このカードの親となるカードがあれば, そのカードの CW 上を書換え†る.
  - 内容の window があれば, それのタイトルを書換える.
  - TW には，このタイトル名が表示される．

- 内容: マウスによるボタン押し.
  - このカードの内容の説明を書く window が別途開く.
  - すでに開いてきた場合, 画面の一番上に出す.
  - この window には対応するカードのタイトルが表示される.
  - すでに内容があるならそれを window に表示†する.
  - 内容を文字入力する.
  - マウスポインタが window の外に出た場合, 内容は決定される†.
  - 開いた window 上の E のボタンを押すと, 内容は決定し†, window は閉じる．



- $\boxed{\text{A}}$ (アクティブ): マウスによるボタン押し.
    - ∗ その CW を一番上に出してフォーカス状態にする.
    - ∗ フォーカス状態にすると TW 上の該当する CW のタイトルが強調表示される．
    - ∗ この時，内容 window は一緒に一番上に表示されるのではなく，CW 上の $\boxed{\text{内容}}$ ボタンを押して初めて，内容 window が一番上に表示される．
    - ∗ 以下，「アクティブにする」という用語を以下の一連の動作をまとめた意味で用いる．
        1. 該当する CW を一番上に表示する．
        2. 該当する CW をフォーカス状態にする．



- $\boxed{\text{P}}$ (プリントアウト): マウスによるボタン押し.
    - ∗ CW をプリントアウト†する.

- $\boxed{\text{D}}$ (カードを消す): マウスによるボタン押し.
    - CW に対応するカードを消滅させる†‡.
    - 関連するカードの CW の書換え†.
    - TW の書換え.
    - CW の表示をやめる.
    - もしカードが 0 枚になったら,SM からやり直す†.

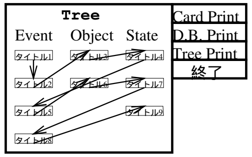
- $\boxed{\text{新規}}$: マウスによるボタン押し.
    - 新しいカードを作成する.
    - 今表示された CW の $\boxed{\text{タイトル}}$ に入力が移る.
    - 新規の CW が TW 上に現われるのは , CW のタイトルが確定してからである .

- 他の CW に移るには?
  - ∗ $\boxed{\square\ \square}$ $\boxed{\triangle\ \triangle}$ $\boxed{\times\ \times}$: マウスによるボタン押し.
    - · その名前のカードに対応する CW を表示する.
    - · その CW をアクティブにする.
  - ∗ $\boxed{\text{B}}$ (バックトラック): マウスによるボタン押し.
    - · 現在の CW の親に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, ある 1 つのカードを選択する.
    - · 選択されたカードに対応する CW を表示する.
    - · その CW をアクティブにする.

- 他の CW とのリンクを追加 ·変更するには?
  - ∗ $\boxed{\text{既存}}$: マウスによるボタン押し.
    - · 全てのカード†をメニューで表示し, あるカードを選択する.
    - · 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクを生成する†‡.
    - · TW の表示を書換える.
    - · 現在の CW を書換える.
  - ∗ $\boxed{\text{M}}$ (ムーブ): マウスによるボタン押し.
    - · 現在の CW の子のカードを探し†, それらをメニューで表示し, あるカード (X) を選択する.
    - · 選択されたカードを現在のカードのリンクを消去する†‡.
    - · 全てのカード†をメニューで表示し, あるカード (Y) を選択する.
    - · Y から X へのリンクを生成する†‡.
    - · TW の表示を書換える.
    - · 現在の CW を書換える.
  - ∗ $\boxed{\text{C}}$ (カット): マウスによるボタン押し.
    - · 現在の CW の子に当たるカードを探し†, それをメニューで表示し, あるカードを選択する.
    - · 選択されたカードと, このカードのリンクを消去する†‡.
    - · TW の表示を書換える.
    - · 現在の CW を書換える.

6 メタボタンのレイアウトと操作

- Card Print のボタンを持つ. 全てのカードを Print できる.
- DB print のボタンを持つ.
- Tree Print のボタンを持つ.
- 終了 のボタンを持つ.
- レイアウトは,TW と合わせて以下のようになる.

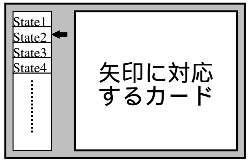


7 TW のレイアウトと操作

- レイアウトは§6参照.
- 作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる.
- フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される.
- CW がフォーカス状態になるのは，次の場合である．
    - ∗ A (アクティブ) ボタンが押された時．
    - ∗ □ □ △ △ × × (マウスによるボタン押し) が押され，該当する CW に移った時．
    - ∗ B (バックトラック) ボタンが押され，該当する CW に移った時．
- TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである.
- TW が書き換えられるのは，次の場合である．
    - ∗ タイトル が入力された時．
    - ∗ 既存 ボタンにより CW 間のリンクが追加された時．
    - ∗ M (ムーブ) ボタン ・C (カット) ボタンにより，CW 間のリンクの張り変えが行なわれた時．
    - ∗ D (カードを消す) ボタンにより，ある CW が消滅された時．
    - ∗ A (アクティブ) ボタン ・□ □ △ △ × × (マウスによるボタン押し) ・B (バックトラック) ボタンにより，ある CW がフォーカス状態になった時．

8　メニュー

- 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ.
- レイアウトは下図のようになる.

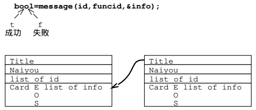


選択が決定すると選択されたカードの ID が返される.

- メニューが呼ばれるのは以下の場合である．
  - ∗ B バックトラックボタン．
  - ∗ C カットボタン．
  - ∗ M ムーブボタン．
  - ∗ 既存 ボタン．

9　データベース

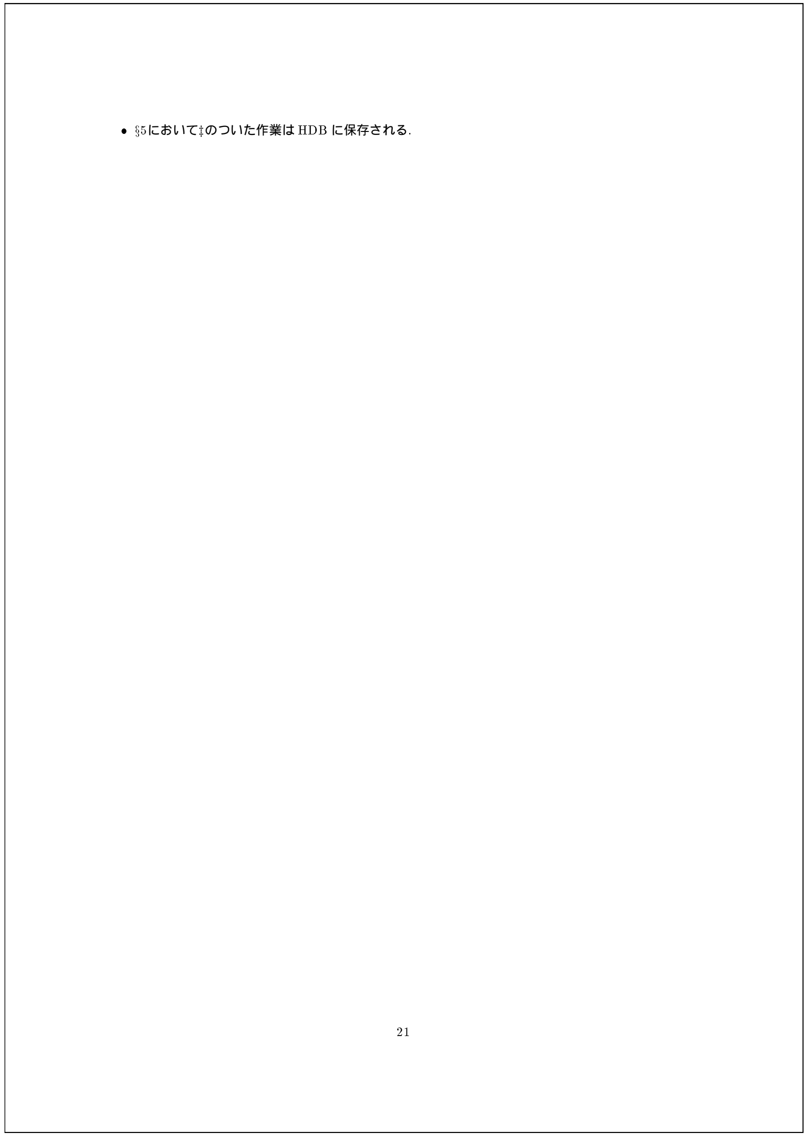
- §5において†のついた作業は DB との通信が行なわれる.
- インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は, カードの ID を使って行ない.
- 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される.
- DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する.



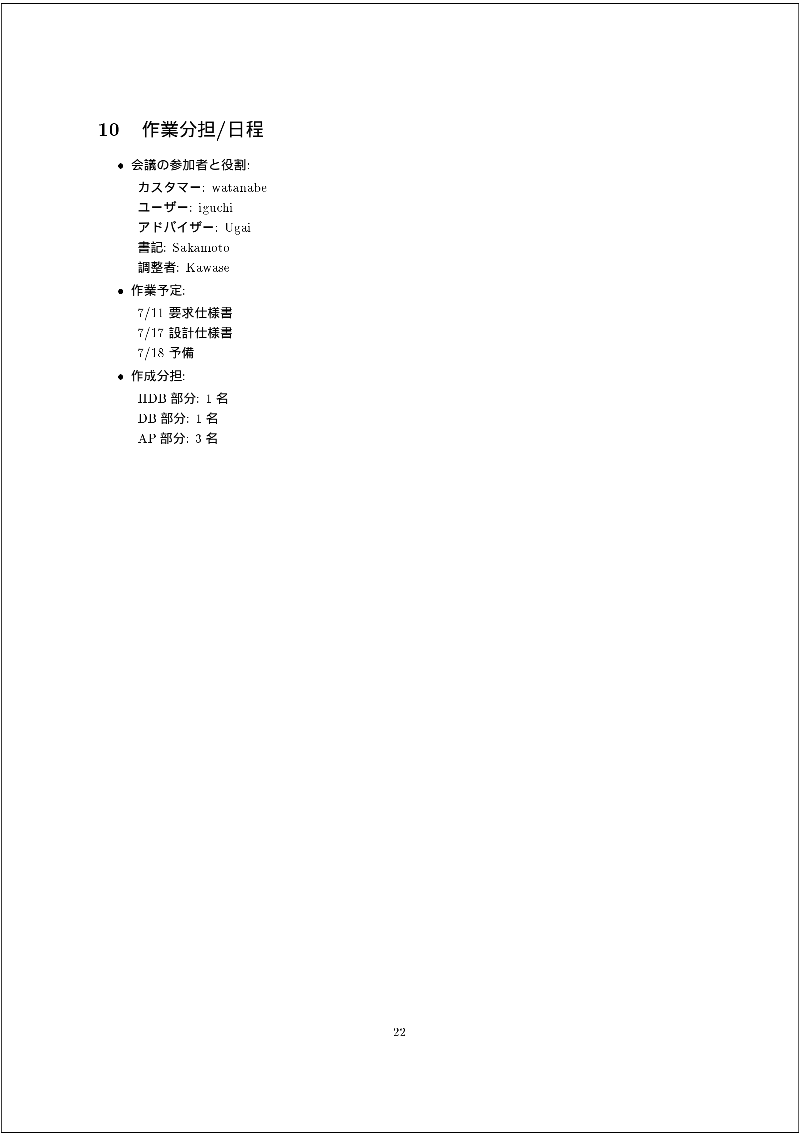
```
bool=message(id,funcid,&info);
```

予想しなかった結果が出たら,
`error("error message")`
を呼ぶ.

- プリントアウトは DB 側から行なう.



- §5において‡のついた作業は HDB に保存される.



10　作業分担/日程

- 会議の参加者と役割:
  カスタマー: watanabe
  ユーザー: iguchi
  アドバイザー: Ugai
  書記: Sakamoto
  調整者: Kawase
- 作業予定:
  7/11 要求仕様書
  7/17 設計仕様書
  7/18 予備
- 作成分担:
  HDB 部分: 1 名
  DB 部分: 1 名
  AP 部分: 3 名

付録 VI

発話履歴を用いた仕様書の作成法の適用実験に関する諸データ

VI.1 作成された事項一覧

1. あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の，記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る．
2. 本ツールで考える仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである．
3. 記述者の考え方の順番は，記述する順番と同一であると仮定し，その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する．
4. 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し，それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく．本仕様書ではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる．
5. どのように考えるのが適当かということではなく，ハイパーテキストの妥当性を考える．
6. 本ツールでは，リンクの追加，変更が容易にできる．
7. 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している．
8. 現行のツールのカードには，表題，関連するオプション，関連するアクション，内容などの記述事項が用意されている．
9. 現行のツールでは，カードの関連をつける機能が貧弱であり，複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず，関連を示すリンクのループを作ることもできない．
10. 現行のツールは使いにくい．
11. ハイパーテキストではなく，紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが，顧客の要求により却下．
12. 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも，作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが，その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下．
13. プラットフォームは，いまあるもので作成する．
14. マウス，キーボード，日本語の利用が可能．
15. X window 上で作成する．
16. 羅列される要求は，イベント，ステート，オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される．
17. カードの作成順序は，そのカードの型によって下図のように制約されている．

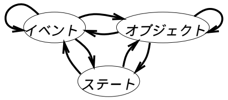


図 1: カードの作成順序

18. ツールのインターフェイスとして，「スタートメニュー (SM)」がある．
19. ツールのインターフェイスとして，「メタボタン (MB)」がある．
20. ツールのインターフェイスとして，「Tree Window(TW)」がある．
21. ツールのインターフェイスとして，「複数の Card Window(CW)」がある．
22. ツールのインターフェイスとして，「メニュー」がある．
23. 各インターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する．
24. カードは CW を使って表示される．
25. TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある．
26. ツールの内部構成として，「インターフェイス部分」がある．
27. ツールの内部構成として，「データベース (DB): カードの保存，カード間の関係を保存」がある．
28. ツールの内部構成として，「履歴データベース (HDB): 履歴の保存」がある．
29. 仕様記述者の作業の大きな流れとして，「コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ．引数としてデータを格納しているファイルを指定可能」がある．
30. 仕様記述者の作業の大きな流れとして，「引数のない場合は，SM，MB，TW の 3 種類の window が開く」がある．
31. 仕様記述者の作業の大きな流れとして，「SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ．選ぶと，SM は消える」がある．

32. SM のレイアウトは下図．

33. 仕様記述者の作業の大きな流れとして，「カード作成の規則に従い，カードを作成することで，仕様を記述して行く」がある．
34. カードは仕様を構成する単位であり，図 1に述べるように 3 つの種類がある．
35. 「SM 上での選択」があるとカードが生成†される．
36. 「あるカード上での新規のカードの選択」があるとカードが生成†される．
37. カードは CW として画面上に表示‡される．
38. カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される．
39. CW はフォーカスという状態になると，その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる．
40. フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される．
41. カードの関係はリンクと呼び，種類は図 1の矢印の数だけある．
42. 「あるカード上での新規のカードの選択」があるとリンクが生成される．
43. 「あるカード上での既存のカードの選択」があるとリンクが生成される．
44. 選択する側のカードを親，された側のカードを子と呼ぶ．
45. リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される．
46. カードが生成/消滅した場合，親または子のカードの情報は変更され†，そのカードが表示されている場合，表示が更新される．
47. CW のレイアウトは下図のようになる．

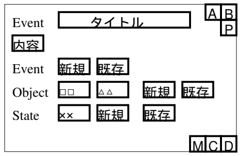


図 2: CW のレイアウト

48. CW のレイアウト図 (図 2) 中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている．
49. 「タイトル: 文字入力」では，新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される．
50. 「タイトル: 文字入力」では，カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する．
51. 「タイトル: 文字入力」では，入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定される†．
52. 「タイトル: 文字入力」では，TW の中にタイトルを入力したカードに対応する部分が出現する．
53. 「タイトル: 文字入力」では，タイトルを入力したカードの親となるカードがあれば，親のカードの CW が書換え†られる．
54. 「タイトル: 文字入力」では，内容の window があれば，それのタイトルを書換える．
55. 「内容: マウスによるボタン押し」では，カードの内容の説明を書く window が別途開く．
56. 「内容: マウスによるボタン押し」では，すでに開いてきた場合，画面の一番上に出る．
57. 「内容: マウスによるボタン押し」では，内容 window には対応するカードのタイトルが表示される．
58. 「内容: マウスによるボタン押し」では，すでに内容があるならそれが window に表示†される．
59. 「内容: マウスによるボタン押し」では，内容を文字入力する．

60. 「内容: マウスによるボタン押し」では，マウスポインタが window の外に出た場合，内容は決定される†．

61. 「内容: マウスによるボタン押し」では，開いた window 上の E のボタンを押すと，内容は決定し†， window は閉じる ．

62. 「A (アクティブ): マウスによるボタン押し」では，CW を一番上に出してフォーカス状態になる．

63. 「P (プリントアウト): マウスによるボタン押し」では，CW がプリントアウト†される．

64. 「D (カードを消す): マウスによるボタン押し」では，CW に対応するカードが消滅する†‡．

65. 「D (カードを消す): マウスによるボタン押し」では，関連するカードの CW が書換え†られる．

66. 「D (カードを消す): マウスによるボタン押し」では，TW が書換えられる．

67. 「D (カードを消す): マウスによるボタン押し」では，CW の表示をやめる．

68. 「D (カードを消す): マウスによるボタン押し」では，もしカードが 0 枚になったら，SM からやり直す†．

69. 「新規 : マウスによるボタン押し」では，新しいカードが作成される．

70. 「新規 : マウスによるボタン押し」では，今表示された CW の タイトル に入力が移る．

71. 「□ □ △ △ × × : マウスによるボタン押し」では，その名前のカードに対応する CW が表示される．

72. 「□ □ △ △ × × : マウスによるボタン押し」では，その CW がアクティブになる．

73. 「B (バックトラック): マウスによるボタン押し」では，現在の CW の親に当たるカードを探し†，それがメニューで表示され，ある 1 つのカードを選択する．

74. 「B (バックトラック): マウスによるボタン押し」では，選択されたカードに対応する CW が表示される．

75. 「B (バックトラック): マウスによるボタン押し」では，その CW がアクティブになる．

76. 「C (カット): マウスによるボタン押し」では，現在の CW の子に当たるカードを探し†，それがメニューで表示され，あるカードを選択する．

77. 「C (カット): マウスによるボタン押し」では，選択されたカードと，このカードのリンクが消去される†‡．

78. 「C (カット): マウスによるボタン押し」では，TW の表示が書換えられる．

79. 「C (カット): マウスによるボタン押し」では，現在の CW が書換えられる．

80. 「M (ムーブ): マウスによるボタン押し」では，現在の CW の子のカードを探し†，それらがメニューで表示され，あるカード (X) を選択する．

81. 「M (ムーブ): マウスによるボタン押し」では，選択されたカードと現在のカードのリンクが消去される†‡．

82. 「M (ムーブ): マウスによるボタン押し」では，全てのカード†がメニューで表示され，あるカード (Y) を選択する．

83. 「M (ムーブ): マウスによるボタン押し」では，Y から X へのリンクが生成される†‡．

84. 「M (ムーブ): マウスによるボタン押し」では，TW の表示が書換えられる．

85. 「M (ムーブ): マウスによるボタン押し」では，現在の CW が書換えられる．

86. 「既存 : マウスによるボタン押し」では，全てのカード†がメニューで表示され，あるカードを選択する．

87. 「既存 : マウスによるボタン押し」では，現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクが生成される†‡．

88. 「既存 : マウスによるボタン押し」では，TW の表示が書換えられる．

89. 「既存 : マウスによるボタン押し」では，現在の CW が書換えられる．

90. Card Print のボタンを持つ．全てのカードを Print できる．

91. DB print のボタンを持つ．

92. Tree Print のボタンを持つ．

93. 終了 のボタンを持つ．

94. レイアウトは，TW と合わせて以下のようになる．

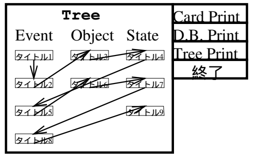


図 3: メタボタンと TW のレイアウト

95. TW のレイアウトは図 3参照．

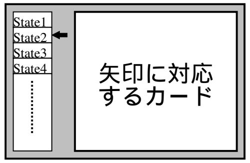
96. TW 上では，作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる．

97. TW 上では，フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される．

98. TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである．

99. 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ．

100. メニューのレイアウトは下図のようになる．



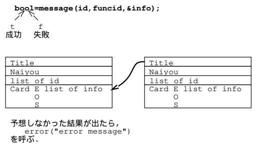
101. メニューで，選択が決定すると選択されたカードの ID が返される．

102. 本仕様書中において†のついた作業は DB との通信が行なわれる．

103. インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は，カードの ID を使って行う．

104. 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される．

105. DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する．



```
bool=message(id,funcid,&info);
```

予想しなかった結果が出たら，

```
error("error message")
```

を呼ぶ．

106. プリントアウトは DB 側から行なう．

107. 本仕様書中において‡のついた作業は HDB に保存される．

108. 作業分担/日程
    - 会議の参加者と役割:
      カスタマー: watanabe
      ユーザー: iguchi
      アドバイザー: Ugai
      書記: Sakamoto
      調整者: Kawase
    - 作業予定:
      7/11 要求仕様書
      7/17 設計仕様書
      7/18 予備
    - 作成分担:
      HDB 部分: 1 名
      DB 部分: 1 名
      AP 部分: 3 名

VI.2　隣接回数の計算

図 VI.1は，それぞれ，行列で表されており，最上行および最左カラムが，付録 VI.1の箇条書の番号である．行列中の各要素は，直接型隣接の隣接回数が記入されている．

例えば，事項 1 と事項 2 は，直接型隣接 7 回である．

```
                                                                                                                                                                                                          1 1 1 1 1 1 1 1 1
                      1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0
     1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
  1 . 7 1 . 3 1 1 . . 1 . 5 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  2 . . . . . . 2 . . . 2 3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . 2 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  4 . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  5 . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  6 . . . . . . . . . 2 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
  7 . . . . . . . . . . 1 3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  8 . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  9 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 10 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 11 . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 2 .
 13 . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 14 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 15 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 17 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 18 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . 2 . . . 1 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 19 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . 2 . . . 1 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 1 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 21 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . 1 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 22 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . .
 23 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . 1 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 24 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 25 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . .
 26 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 27 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 2 . . . . . . . . . . . . . 4 .
 28 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . 2 . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . 6 .
 29 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . .
 30 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 31 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . 1 2 . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 32 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 33 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 34 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 35 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 36 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 37 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6 . . . . . 6 . . . 4 . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . 8 .
 38 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . .
 39 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
 40 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . .
 41 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 42 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 43 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . .
 44 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . .
 45 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 46 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . .
 47 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8 438 . 1 . .14 . . . 6 . . 5 2 2 2 . . .46 . 6 . 5 6 . . 5 . . . . . 5 . . 5 9 . . . . 1 . . 3 . . . . 3 . . . . . . 1 .
 48 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 49 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 3 . . 1 . . . . . . . . . . . . . 3 . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . 6 . . . . . . . . . . . . .
 50 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . 2 . . . . . . . . .29 . . . . 3 . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . .
 51 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . .
 52 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . 6 . . . . 1 . . . . . . . .
 53 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 54 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 55 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 2 4 7 . . 1 . . . . 3 1 . . 2 . . . 1 . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
 56 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 57 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 58 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 59 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 60 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 61 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 4 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
 62 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 2 .
 63 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . 2 . .
 64 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 2 2 . . . . . . . . 3 . . . . 2 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 1 1 . 1 . .
 65 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . .
 66 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 67 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . .
 68 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . .
 69 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 7 . 4 3 . . 2 . . . . . 2 . . 2 6 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
 70 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 71 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 1 1 2 . 1 . . . . . 1 . . . 4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 72 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 73 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 1 1 1 3 . 3 . . . 1 3 . . . . . 1 . . . . . .10 . . . . . . . .
 74 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 2 . . . . . . . . . . . 3 . . . . . . . . . . . . .
 75 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 76 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 2 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . .
 77 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 2 . 312 . . . 9 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 8 .
 78 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . .
 79 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . .
 80 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 7 4 . . . . . . . . . . . . . . . . 5 . . . . . . . .
 81 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 2 2 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 82 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . . 5 . . . . . . . .
 83 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 110 . . . . . . . 1 . . . . 2 . . . . . . 8 .
 84 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 85 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 86 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 1 1 . . . . . . . . . . 6 . . . . . . . .
 87 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . 9 . 1 . . 5 . . . . . . 4 .
 88 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 89 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 90 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . 2 .
 91 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . .
 92 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 4 . . . . . . . . . . . 2 .
 93 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 94 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 95 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 2 2 . 2 . . . . 1 . . .
 96 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 . . . . . . 1 . . .
 97 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 98 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 99 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 1 . . . . . . .
100 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . .
101 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
102 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
103 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
104 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
105 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
106 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
107 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
108 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

図 VI.1: 隣接回数計算結果

VI.3 構造の分類

各表は，隣接回数の計算や隣接回数の再計算結果で得られた隣接事項対を，各回の構造の分類で，同レベル・親子関係・無関係にいくつづつ分類したのかを示す表である．

例えば，図 VI.2では，直前の 1 回目の再計算で得られた隣接事項対が全部で 278 あり，そのうち，隣接回数が 6 回あった事項対は A=9 あった．そのうちの B=3 を同レベルに，C=1 を親子関係に，残りの A−(B+C)=9−(3+1)=5 は無関係に分類された．よって，部分木に取り込まれた同レベルもしくは親子関係のある事項対は D=B+C=3+1=4 であり，その割合は，D÷A=4÷9≃44.4%であった．また，同レベルに分類された B=3 の事項対は，次の 2 回目の構造のマージで計 5 箇所で用いられた．さらに，隣接回数 2 回の事項対のうち，無関係に分類された事項対は，104 であるが，そのうちの 12 は前段の 1 回目の構造の分類でもやはり無関係に分類されている．

表 VI.1: 1 回目の構造の分類の結果

隣接回数	総事項対数 (A)	同レベルに分類された事項対数[20](B)	親子関係に分類された事項対数 (C)	無関係に分類された事項対数	部分木になった事項対数 (D=B+C)	部分木になった事項対の割合 (D÷A)(%)
46	1	0	1	0	1	100.0
38	1	0	1	0	1	100.0
29	1	1	0	0	1	100.0
14	1	0	1	0	1	100.0
12	1	1 (2)	0	0	1	100.0
10	2	1 (2)	1	0	2	100.0
9	3	1 (2)	1	1	2	66.7
8	4	1	3	0	4	100.0
7	4	2	1	1	3	75.0
6	10	2	4	4	6	60.0
5	9	0	5	4	5	55.6
4	19	8 (10)	5	6	13	68.4
3	22	12	1	9	13	59.1
2	114	47 (51)	19	48	66	57.9
2 回以上	192	76 (85)	43	73	119	62.0
1	149	21	6	122	27	18.1
合計	341	97 (106)	49	195	146	42.8

---

[20] () 内の数字は，延べ数．
同レベルの部分木が構造をマージされた際に，複数の部分木のマージに使われることがあるため，それを入れた場合の延べ数．

表 VI.2: 2 回目の構造の分類の結果

隣接回数	総事項対数 (A)	同レベルに分類された事項対数[20](B)	親子関係に分類された事項対数 (C)	無関係に分類された事項対数[21]	部分木になった事項対数 (D=B+C)	部分木になった事項対の割合 (D ÷ A)(%)
18	1	0	0	1	0	0.0
8	5	1	0	4	1	20.0
7	4	1 (2)	0	3	1	24.0
6	9	3 (5)	1	5	4	44.4
5	9	0	1	8	1	11.1
4	21	3	2	16	5	23.8
3	5	0	0	5	0	0.0
2	137	24	9	104 (12)	33	24.1
2 回以上	191	32 (35)	13	146 (12)	46	24.1
1	87	4	1	82 (11)	5	5.7
合計	278	36 (39)	14	228 (23)	50	18.0

表 VI.3: 3 回目の構造の分類の結果

隣接回数	総事項対数 (A)	同レベルに分類された事項対数[20](B)	親子関係に分類された事項対数 (C)	無関係に分類された事項対数[21]	部分木になった事項対数 (D=B+C)	部分木になった事項対の割合 (D ÷ A)(%)
10	1	0	0	1	0	0.0
8	2	1	0	1	1	50.0
7	1	0	0	1	0	0.0
6	7	0	0	7 (2)	0	0.0
5	1	0	0	1	0	0.0
4	7	1	0	6 (2)	1	14.3
3	1	0	0	1	0	0.0
2	76	0	1	75 (37)	1	1.3
2 回以上	96	2	1	93 (41)	3	3.1
1	69	3	0	66 (41)	3	4.3
合計	165	5	1	159 (82)	6	3.6

---

[21] () 内の数字は，前段までの構造の分類でも無関係に分類された個数の内数

表 VI.4: 4 回目の構造の分類の結果

隣接回数	総事項対数 (A)	同レベルに分類された事項対数[20](B)	親子関係に分類された事項対数 (C)	無関係に分類された事項対数[21]	部分木になった事項対数 (D=B+C)	部分木になった事項対の割合 (D ÷ A)(%)
7	1	0	0	1 (1)	0	0.0
6	5	0	0	5 (2)	0	0.0
5	1	0	0	1 (1)	0	0.0
4	4	0	0	4 (2)	0	0.0
3	1	0	0	1	0	0.0
2	64	0	0	64 (53)	0	0.0
1	60	0	0	60 (53)	0	0.0
合計	136	0	0	136 (112)	0	0.0

VI.4 構造のマージ

表 VI.5 ~ 表 VI.7は，各回の構造のマージ後での部分木に含まれる事項数を表したものである．

例えば，表 VI.5では，マージされた後の部分木は全部で B=68 あり，その中で 1 つの部分木に事項が 4 つ含まれた部分木は A=8 あり，割合でいうと，$A \div B=8 \div 68 \simeq 11.8\%$である．また，1 つの部分木に含まれる平均事項数は，

$$(6 \times 1 + 5 \times 1 + 4 \times 8 + 3 \times 18 + 2 \times 40) \div 68 \simeq 2.6$$

である．

図 VI.2 ~ VI.4は，構造のマージ後の実際の部分木を示した図である．各図中の○ かこみの数字は，付録 VI.1の箇条書の番号である．また，– 111 – などと書かれた番号は，できた部分木につけられた番号で，付録 VI.5や付録 VI.6でも用いられる．

表 VI.5: 1 回目の構造のマージ後の部分木の大きさ

1 つの部分木に含まれる事項数	該当する部分木数 (A)	割合 (A ÷ B)(%)
6	1	1.5
5	1	1.5
4	8	11.7
3	18	26.5
2	40	58.8
合計	B=68	100.0
1 つの部分木に含まれる平均事項数... 2.6		

表 VI.6: 2 回目の構造のマージ後の部分木の大きさ

1 つの部分木に含まれる事項数	該当する部分木数 (A)	割合 (A ÷ B)(%)
32	1	2.3
15	1	2.3
13	1	2.3
11	1	2.3
10	2	4.7
8	2	4.7
6	4	9.3
5	2	4.7
4	3	7.0
3	7	16.3
2	19	44.1
合計	B=43	100.0

1 つの部分木に含まれる平均事項数... 4.9

表 VI.7: 3 回目の構造のマージ後の部分木の大きさ

1 つの部分木に含まれる事項数	該当する部分木数 (A)	割合 (A ÷ B)(%)
57	1	2.6
45	1	2.6
11	1	2.6
10	2	5.1
8	2	5.1
7	1	2.6
6	3	7.7
5	2	5.1
4	1	2.6
3	6	15.4
2	19	48.6
合計	B=39	100.0

1 つの部分木に含まれる平均事項数... 6.3

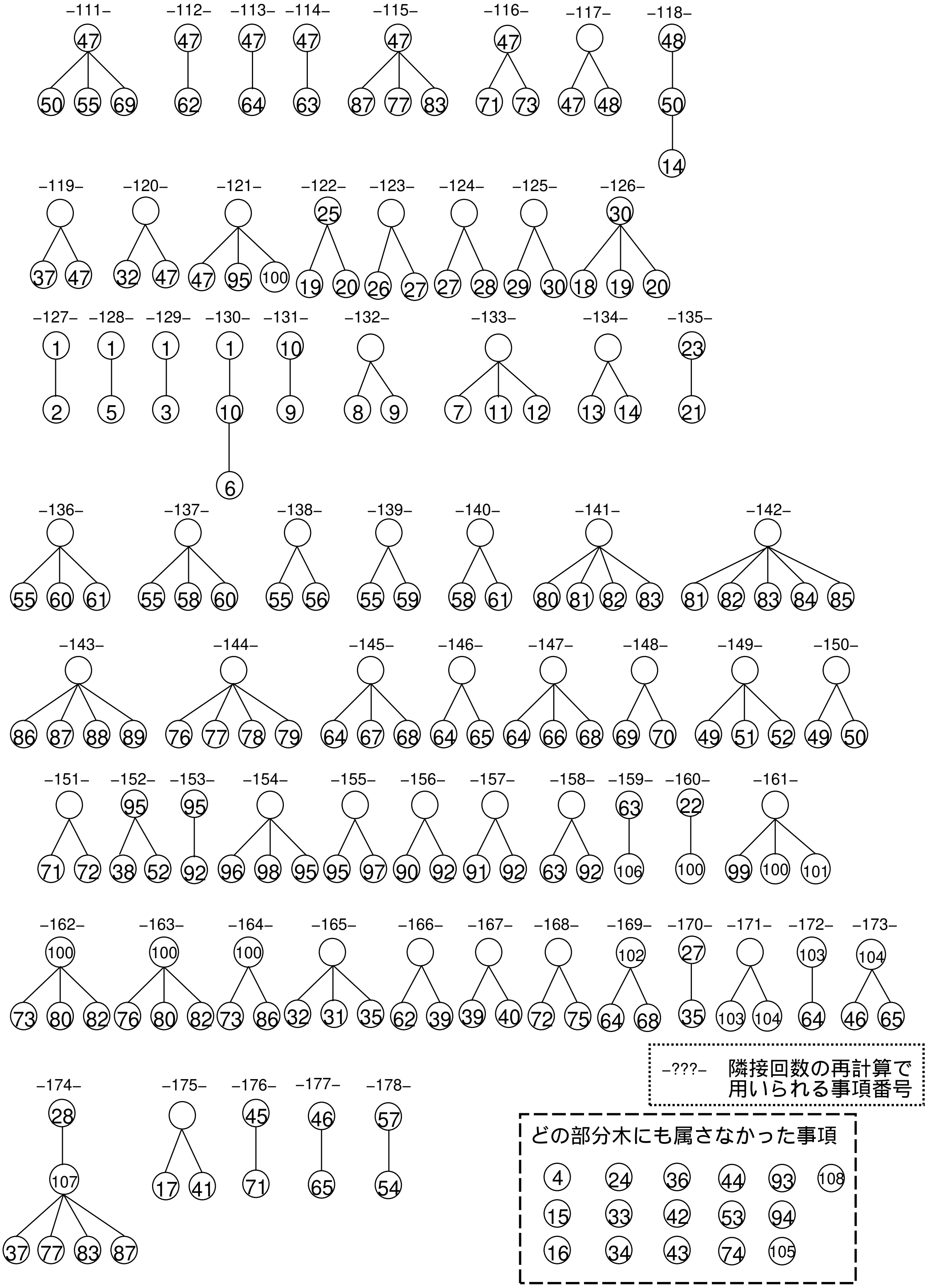


図 VI.2: 1 回目の構造のマージ結果

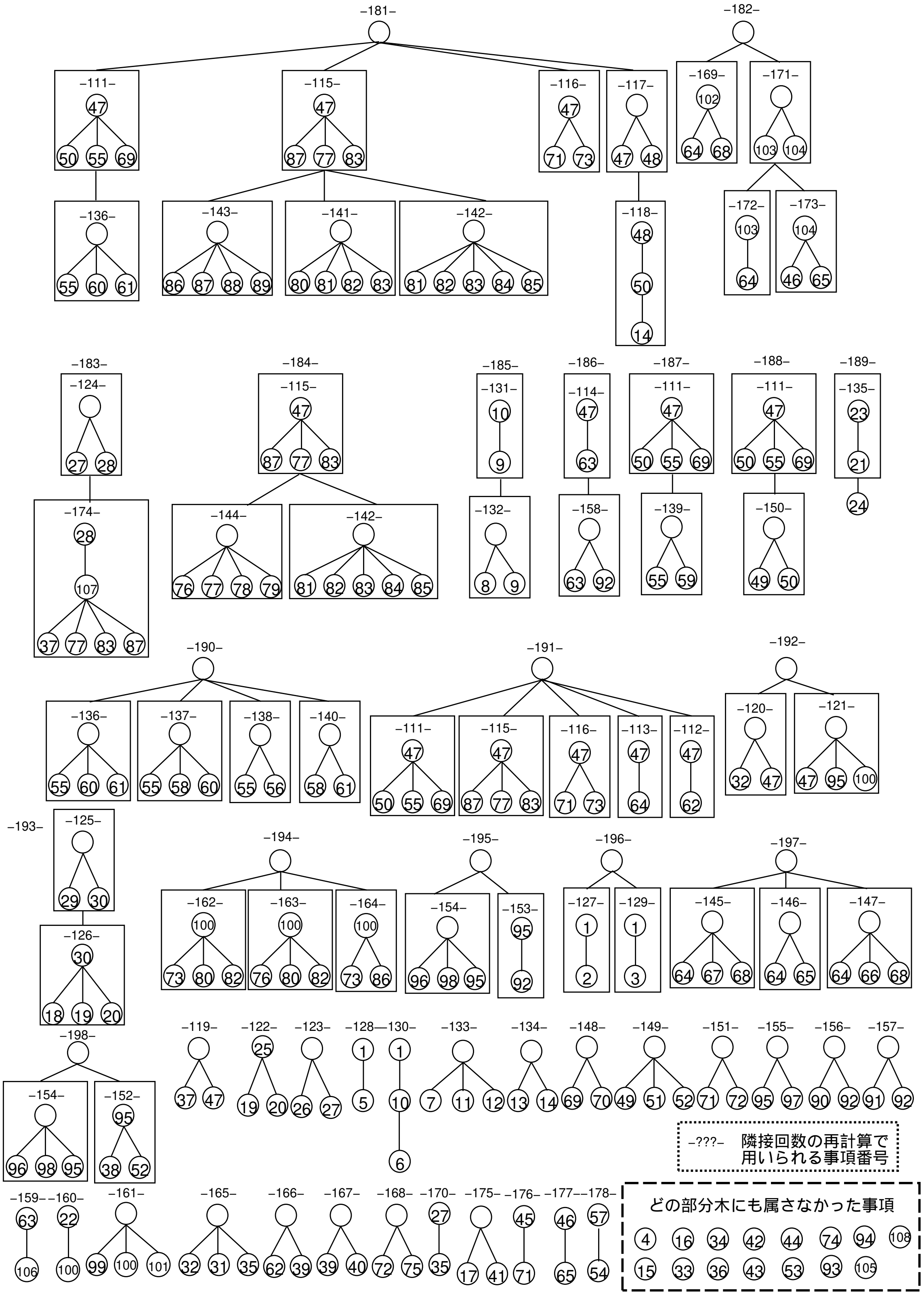


図 VI.3: 2 回目の構造のマージ結果

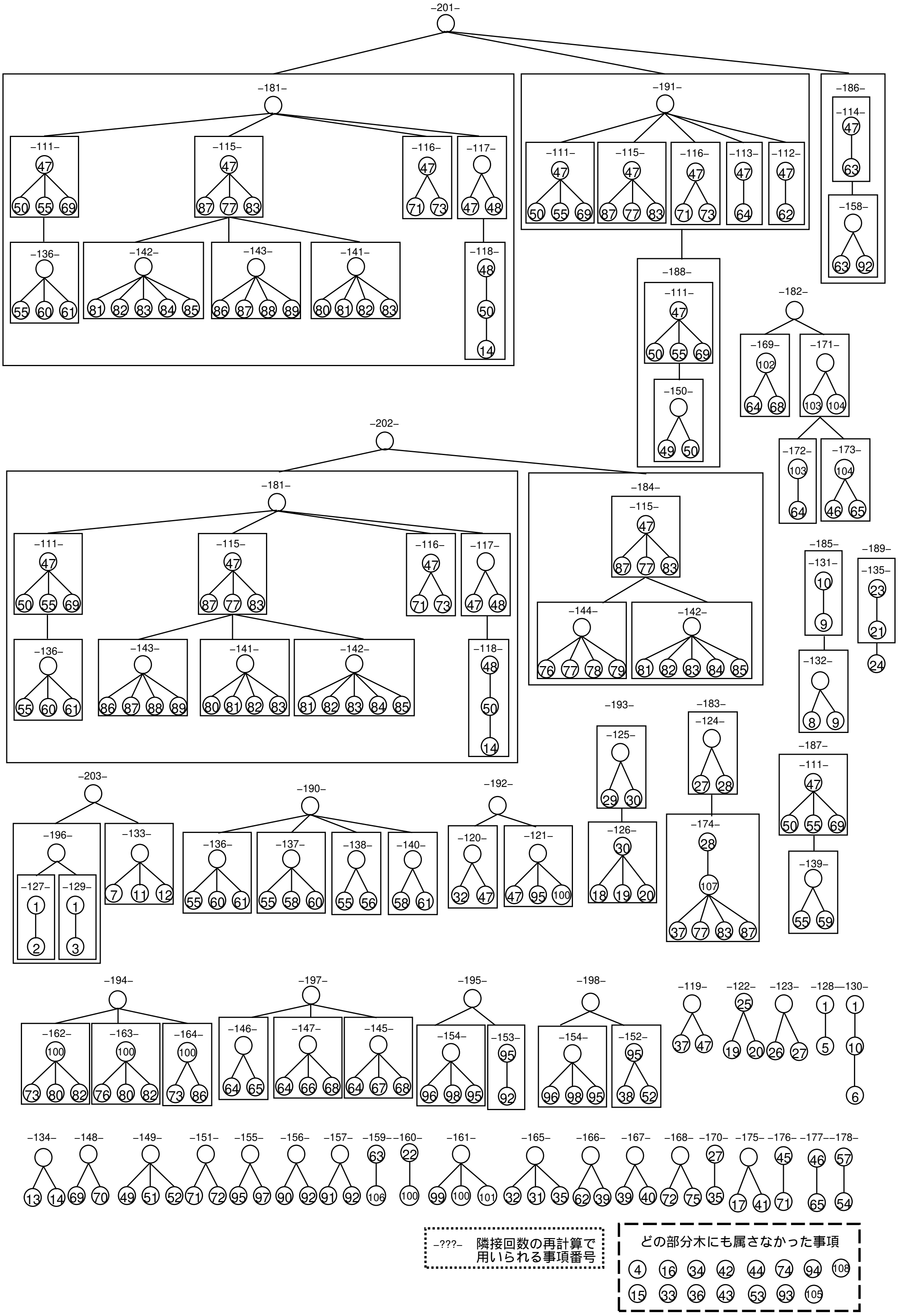


図 VI.4: 3 回目の構造のマージ結果

VI.5　隣接回数の再計算

表 VI.8～VI.10の表は，図 5.6(p.54) のような再計算が実際に起こった回数を表した表である．

例えば，表 VI.8では，前段の 1 回目の構造のマージ後の新たにできた部分木が全部で B=68 あり，そのうち，図 5.6(p.54) のような再計算が実際に 4 回起こった部分木が A=3(部分木番号 141, 162, 163 (付録 VI.4の図 VI.2～VI.4に書かれた番号)) あり，その割合は，A ÷ B=3 ÷ 68≃4.4%であった．

また，図 VI.5～VI.7は，隣接回数の再計算後の隣接回数の図である．それぞれ，行列で表されており，最上行および最左カラムが，付録 VI.1の箇条書の事項番号や付録 VI.4の図 VI.2～VI.4の部分木の番号である．行列中の各要素は，直接型隣接の隣接回数が記入されている．

例えば，図 VI.5では，事項 1 と事項 12 の直接型隣接は 2 回である．

表 VI.8: 1 回目の隣接回数の再計算

図 5.6のような再計算が起こった回数	部分木の数 (A)	割合 (%) (A ÷ B)	部分木番号
11	1	1.5	174
10	1	1.5	115
8	1	1.5	111
7	1	1.5	164
6	1	1.5	136
5	1	1.5	121
4	3	4.4	141, 162, 163
3	5	7.3	116, 117, 149, 152, 154
2	9	13.2	118, 119, 124, 127, 130 142, 153, 165, 166
1	45	66.1	上記以外
合計	B=68	——	

表 VI.9: 2 回目の隣接回数の再計算

図 5.6のような再計算が起こった回数	部分木の数 (A)	割合 (%) (A ÷ B)	部分木番号
7	1	5.6	181
5	1	5.6	194
3	1	5.6	191
2	1	5.6	184
1	14	77.8	上記以外
合計	B=18	——	

表 VI.10: 3 回目の隣接回数の再計算

図 5.6のような再計算が起こった回数	部分木の数 (A)	割合 (%) (A ÷ B)	部分木番号
4	1	33.3	201
2	1	33.3	202
1	1	33.3	203
合計	B=3	——	

```
                                                                                  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 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 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
    0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 7 8 8 9 9 9 9 9 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7
    1 2 3 4 6 7 8 0 2 5 6 0 4 5 7 9 3 4 6 3 4 9 1 3 9 1 2 4 9 3 4 7 2 7 3 4 5 6 8 5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
  1 . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  4 . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  6 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  7 . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  8 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 10 . . . . . . . . 1 . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . 4 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
 15 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . .
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 24 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
 25 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 27 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
 29 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 33 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 34 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . .
 36 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 43 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 . . . . . . . . . . . . . .
 44 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 49 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 2 2 2 . 2 2 . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 51 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 53 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 59 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 61 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 62 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
 64 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 69 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . .
 73 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . .
 74 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 7 6 6 . 8 6 . . . 6 7 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 1 . . 1 . . . . . . . 2 . . . .
 77 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 82 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
 87 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 2 . 2 . . . . . . . . . . . . . .
 93 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 94 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 95 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
 96 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 98 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
105 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
111 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . 7 6 4 4 2 2 3 . . . . . . . . . . . . . . 6 . . 2 . . . . . . . . . . 2 . . 1 . 1 . . . . . . . . 3 . . . . . . . . . 5 . . . .
112 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 2 . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . 2 . . . .
113 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . 2 . . . .
114 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
115 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6 2 2 2 2 7 . . 2 . . . . . . . . . . 5 . . . . 5 4 2 2 . . . . 2 2 . 2 1 . 1 . . . . . . 5 5 5 . . . . . . . . . .18 . . . 1
116 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . 2 4 . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . 2 . . 1 . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . 4 . . . .
117 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
118 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
119 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 2 . . . .
120 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . 2 . . . .
121 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . 2 2 . 2 . . . . . . . 2 . . . 8 . . . . . . . . . 6 1 . . .
122 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
123 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . .
124 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
125 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
126 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
127 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
129 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
130 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
131 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
132 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
133 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
134 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
135 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
136 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . 2 . . . . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
137 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
138 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
139 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
140 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
141 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 1 3 . . . . . . . . . . . . . . . . . 8 8 4 . . . . . . . . . 5 . . . .
142 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 4 . . . . . . . . . . 4 . . . .
143 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 1
144 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 3 2 . . . . . . . . . 2 . . . .
145 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 2 . 1 2 2 . . . 2 .
146 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 2 . 1 2 2 . . . 2 .
147 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 2 . 1 2 2 . . . 2 .
148 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
149 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
150 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
151 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . .
152 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
153 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
154 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
155 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
156 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
157 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
158 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
159 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . .
160 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . .
161 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
162 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8 6 . . . . . . . . . 5 . . . .
163 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . 5 . . . .
164 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
165 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
166 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
167 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
168 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
169 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 2 . . . 2 .
170 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
171 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 2 . . . 1 .
172 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 2 .
173 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
174 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
175 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
176 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
177 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
178 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

図 VI.5: 1 回目の隣接回数再計算結果

```
                                                                                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 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 1 1 1 1 1 1 1
    0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 7 8 8 9 9 9 9 9 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9
    1 2 3 4 6 7 8 0 2 5 6 0 5 7 9 3 4 6 3 4 9 1 3 9 1 2 4 9 3 4 7 2 7 3 4 5 6 8 5 1 5 6 7 9 1 2 3 4 7 0 3 4 6 1 8 9 1 2 3 5 6 7 9 0 1 4 5 6 7 8 9 0 4 5 6 7 8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
  1 . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  4 . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  6 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  7 . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
  8 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
 10 . . . . . . . . 1 . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . 3 . .
 15 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . .
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 25 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 27 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 29 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 33 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . .
 34 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 36 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
 43 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
 44 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 49 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . 2 . . 2 2 . . . . . .
 51 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . .
 53 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 59 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . .
 61 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
 62 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1
 64 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . .
 69 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 73 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . 2 . . . . . . . . . 2 . . . . . . .
 74 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . 2 . . . . 8 . . 2 . . . 6 . . 6 7 . 1 . . . .
 77 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 82 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 87 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
 93 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 94 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 95 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . 2 . . 2 . . . . . . . . . . . . . .
 96 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 98 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
105 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . .
111 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
115 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 6 . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . .
116 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
117 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
119 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 2 . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . .
121 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 . . . . . 2 . 6 . . . . . . 4 1 . . . 4 . . 2 . . . . . . 2 . . . . . . .
122 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . .
123 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
124 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
127 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
130 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
133 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
134 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
136 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
141 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
148 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
149 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . 2 . . 2 . . . . . . . . . . . . . .
151 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
152 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . 2 . . 2 . . . . . 1 . . . . . . . .
153 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 2 . . . . 1 . . . . . . .
155 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
156 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
157 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
159 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 .
160 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
161 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
164 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 4 . . . . . . 2 . . 4 2 . . . . . .
165 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 2 . . . . . .
166 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
167 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . .
168 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
169 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . 2 . . . . . . . . . . . . . . 2 .
170 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
174 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 110 . . 4 . . . 2 . . 6 2 . 5 . . . .
175 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
176 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
177 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
178 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
181 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . 1 . 2 . . 8 2 . 6 . . . .
182 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
183 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
184 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6 . . . .
185 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
186 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . .
187 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
188 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . .
189 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
190 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
191 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . .
192 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
193 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
194 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
195 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
196 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
197 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
198 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

図 VI.6: 2 回目の隣接回数再計算結果

```
                                                                                  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 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 1 2 2 2
                  1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 7 8 8 9 9 9 9 9 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 0 0 0
    1 2 3 4 6 7 8 0 2 5 6 0 5 7 9 3 4 6 3 4 9 1 3 9 1 2 4 9 3 4 7 2 7 3 4 5 6 8 5 1 5 6 7 9 1 2 3 4 7 0 4 6 1 8 9 1 2 3 5 6 7 9 0 1 4 5 6 7 8 9 0 4 5 6 7 8 1 2 3 5 7 9 0 2 3 4 5 7 8 1 2 3
  1 . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2
  3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
  4 . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  6 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  7 . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
  8 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
 10 . . . . . . . . 1 . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 12 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . 3
 15 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
 16 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 20 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 25 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 27 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 29 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 33 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
 34 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 36 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
 43 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . .
 44 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 49 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . 2 . .
 51 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
 53 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 59 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . .
 61 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
 62 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . .
 64 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
 69 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 73 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . .
 74 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . 2 . . . . . . . . . . . 7 . 1 . . . 6 2 .
 77 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 82 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 87 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . .
 93 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 94 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 95 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
 96 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 98 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
105 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
111 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
115 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 6 . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . .
116 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
117 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
119 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 2 . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . .
121 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . 2 . . . . . 2 . 6 . . . . . . 4 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 2 2 .
122 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . .
123 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
124 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
127 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
130 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
134 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
136 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
141 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . .
148 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
149 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 .
151 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
152 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 2 .
153 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . .
155 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 .
156 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
157 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
159 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . .
160 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
161 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
164 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 2 . . . . . 4 . .
165 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 2 . . . . . . . .
166 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
167 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
168 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
169 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . 2 . . . . . . . . . 2 . . . .
170 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
174 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 2 . 5 . . . 6 4 .
175 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
176 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
177 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . . . . . . . 2 . . . .
178 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 .
181 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
182 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . . . .
183 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
185 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
187 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
189 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
190 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
192 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 . .
193 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
194 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6 .
195 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
197 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
198 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
201 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
202 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
203 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
```

図 VI.7: 3 回目の隣接回数再計算結果

VI.6　構造の補完後の木構造

図 VI.8 ~ VI.11 は，構造の補完後の木構造を示した図である．各図中の○ かこみの数字は，付録 VI.1の箇条書の番号である．また，– 111 – などと書かれた番号は部分木につけられた番号で，付録 VI.4の図 VI.2 ~ VI.4にある通りである．

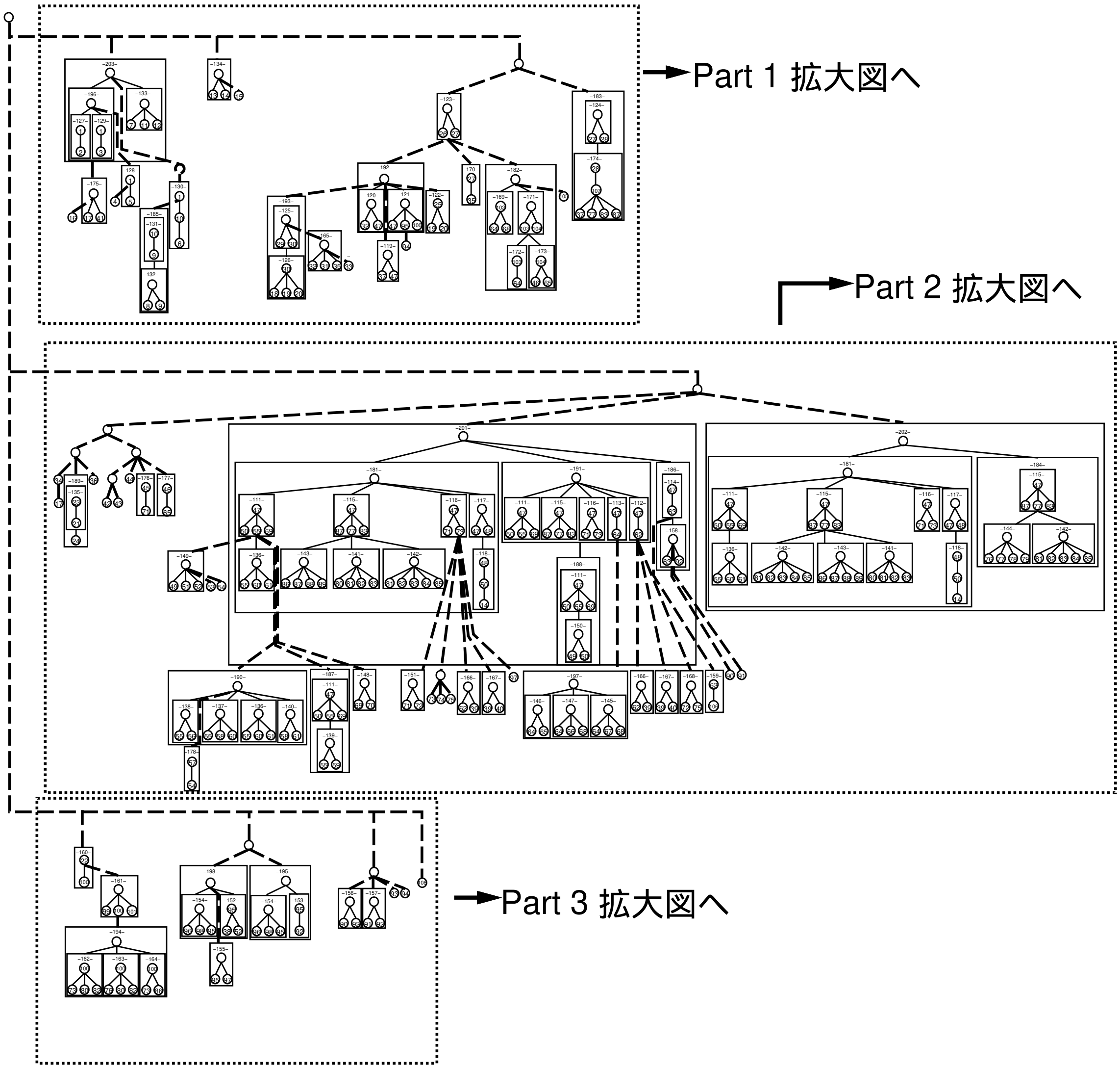


図 VI.8: 構造の補完後の木構造

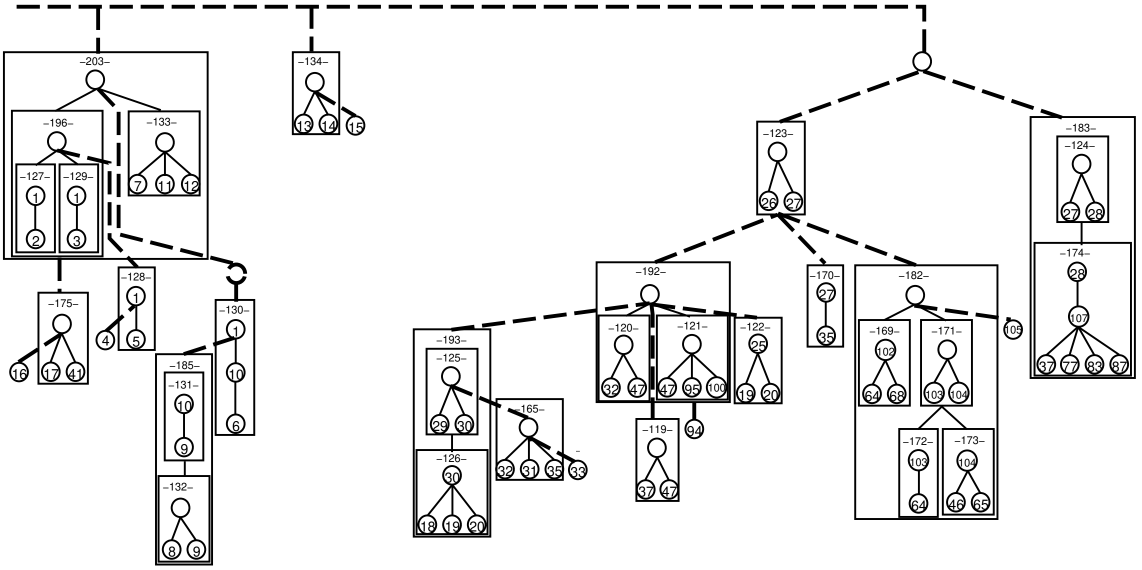


図 VI.9: 構造の補完後の木構造 (Part 1 の部分の拡大図)

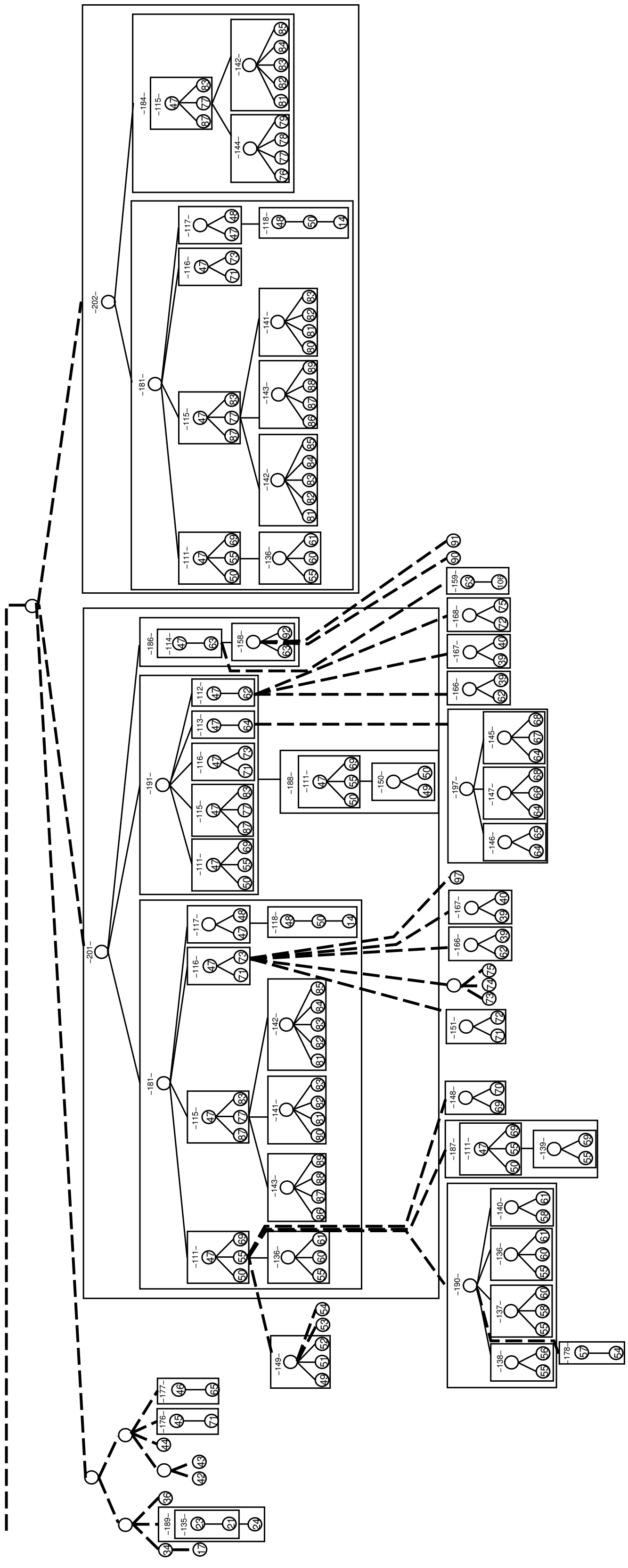


図 VI.10: 構造の補完後の木構造 (Part 2 の部分の拡大図)

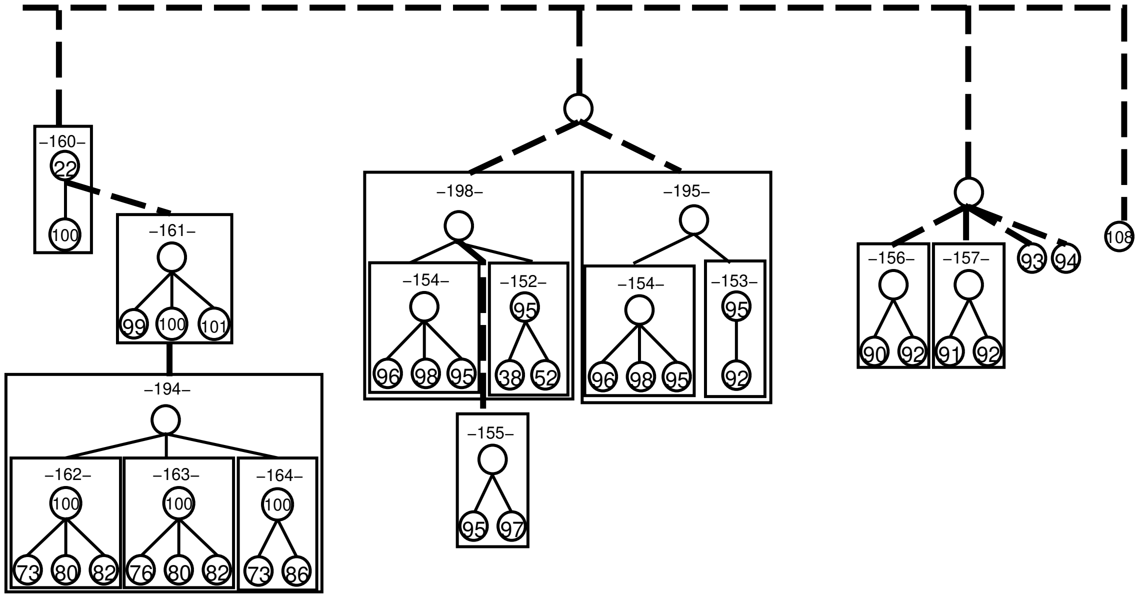


図 VI.11: 構造の補完後の木構造 (Part 3 の部分の拡大図)

VI.7 構造の整理後の木構造

図 VI.12は，構造の整理後の木構造を示した図である．図中の数字は，付録 V.2の箇条書の番号である．

また，表 VI.11は，整理後の木構造で複数の箇所に出現する事項の数を表した表である．例えば，全事項数 B=108 のうち，3 箇所に出現する事項は，50, 65, 71, 73, 77, 83, 87, 92 の A=8 個で，その割合は，A ÷ B=8 ÷ 108≃7.4%である．また，このうち，事項 73 は，話題の隣接情報から複数の部分木に含むように判断されたわけではなく，構造の補完作業で設計者の判断で複数の部分木に含むようになったもので，同じようなものが，*のついている 7 個あり，複数の部分木に含まれた事項の総数 43 に対して，7 ÷ 43≃16.3%である．延べ数で言えば，延べの総数 104 に対し，11 個であるので，11 ÷ 104≃10.6%である．

さらに，図 VI.13は，複数の箇所に事項がおかれた場合に，置かれた場所に応じて記述内容の一部変更を行った事項の，整理後の木構造上での位置を示したものである．この図は，図 5.12(p.62) の話題の隣接情報を利用した構造化と構造の補完の作業による構造化の比較図と重ね合わせてある．

表 VI.11: 1 つの事項が複数の部分木に含まれた割合

含まれた部分木の個数	該当する事項の数 (A)	割合 (A ÷ B)(%)	事項番号
8	1	0.9	47
4	2	1.9	64, 100
3	8	7.4	50, 65, 71, $73^{*(1)}$, 77, 83, 87, 92
2	32	29.6	1, 9, 14, $17^{*(1)}$, 19, 20, 27, 28, 32, 35, 37, 39, 40, 46, 52, $54^{*(2)}$, 55, 62, 63, 68, 69, 72, $75^{*(2)}$, 76, 80, 82,86, $90^{*(1)}$, 91, $94^{*(2)}$, 95, $97^{*(2)}$
2 以上合計	43	39.8	
2 以上延べ合計	104	$(= 8 \times 1 + 4 \times 2 + 3 \times 8 + 2 \times 32)$	
1	65	60.2	上記以外
合計	B=108	100.0	

$^{*(?)}$ … 話題の隣接情報を用いず，設計者の判断で複数の部分木に含ませた事項．
() 内の数字は延べ数である．
全部で 7 個 (全体の 16.3%(≃7 ÷ 43)，
延べ数で，11 個 (全体の 10.6%(≃11 ÷ 104))

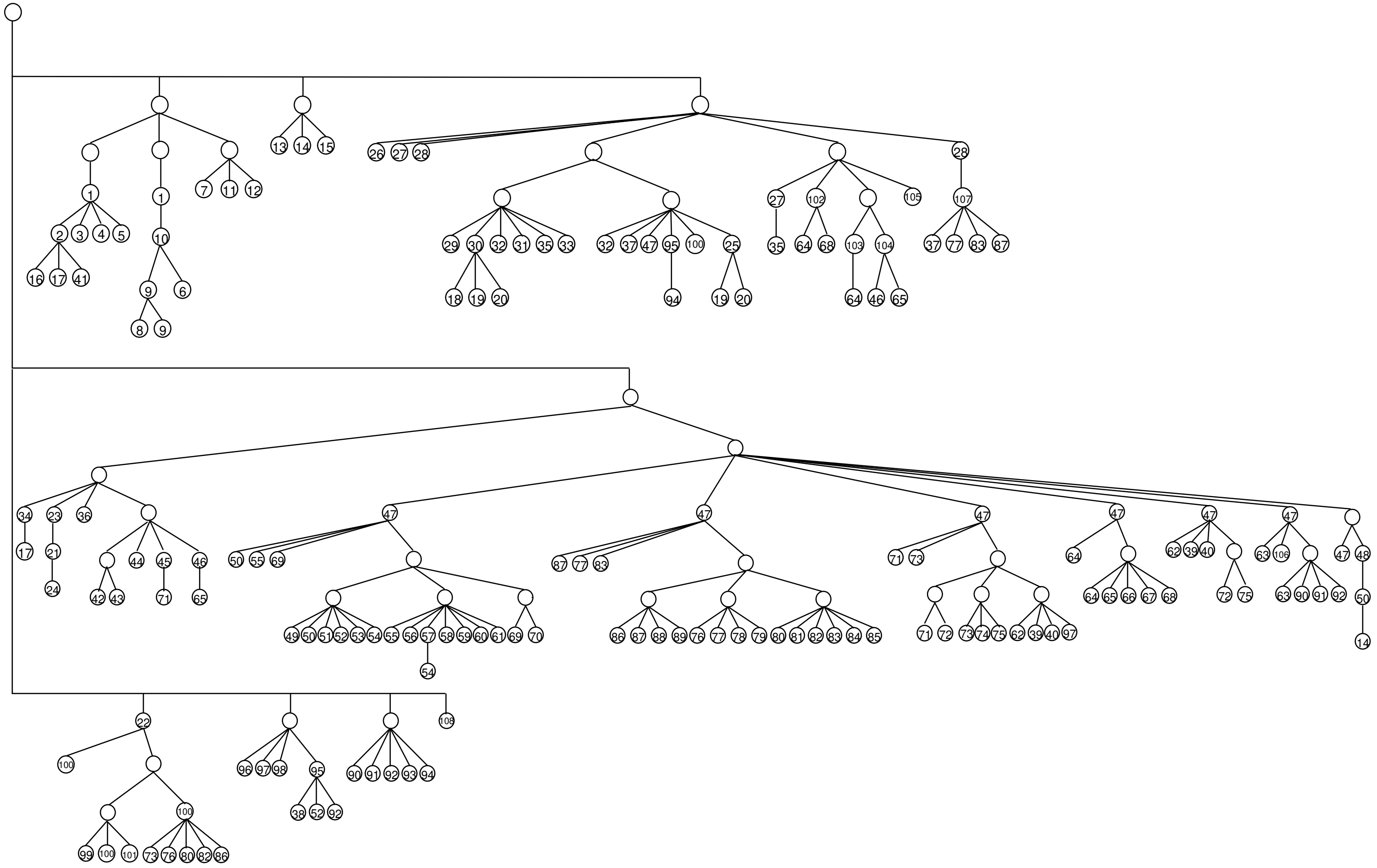


図 VI.12: 構造の整理後の木構造

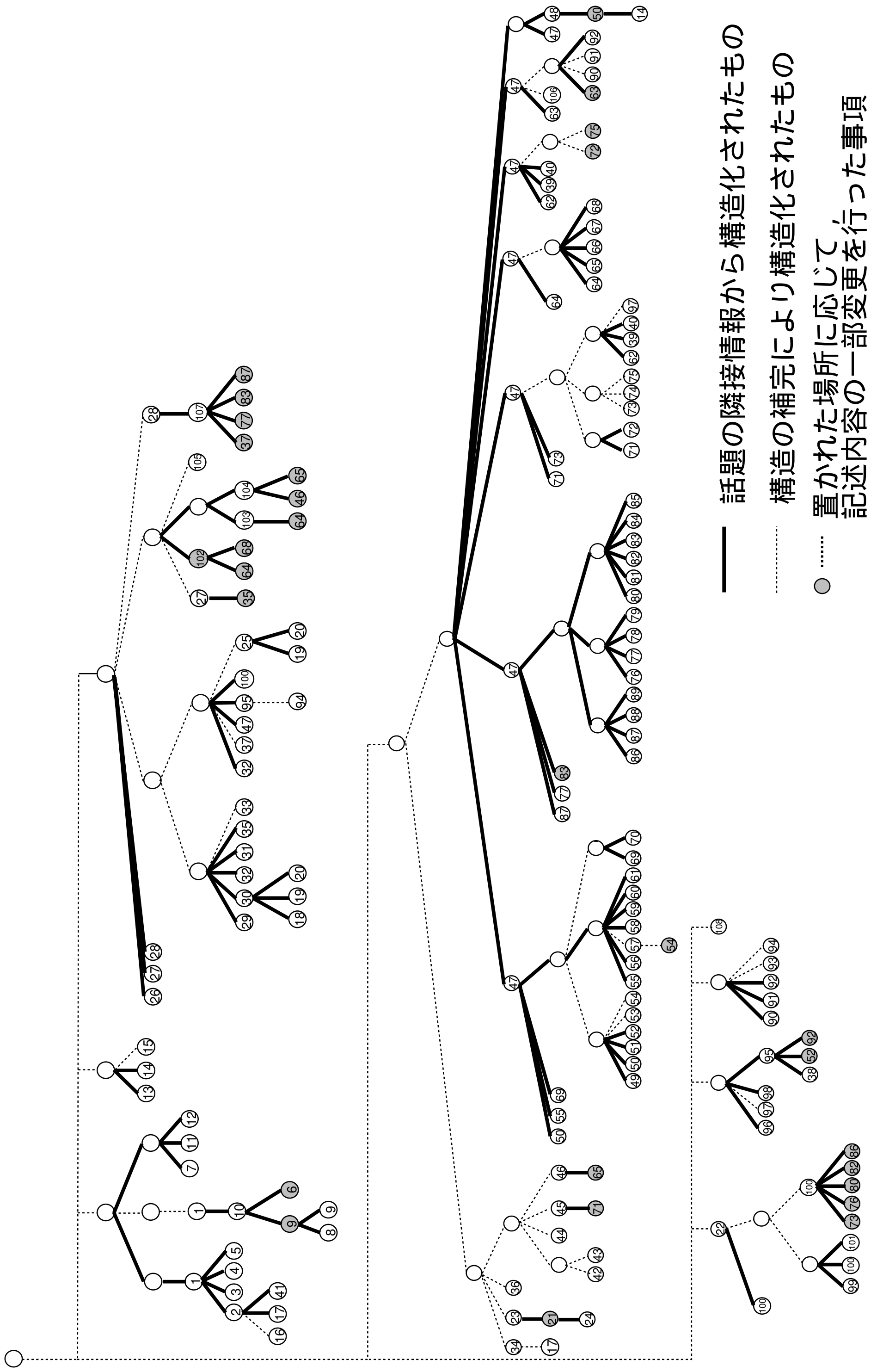


図 VI.13: 置かれた場所に応じて記述内容の一部変更を行った事項

W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

1 ツールの目的および現行ツールの問題点

1.1 ツールの目的

- あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の，記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る．
  - 本ツールで考える仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである．
    - 羅列される要求は，イベント，ステート，オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される．
    - カードの作成順序は，そのカードの型によって下図のように制約されている．

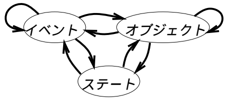


図 1: カードの作成順序

    - カードの関係はリンクと呼び，種類は図 1の矢印の数だけある．
  - 記述者の考え方の順番は，記述する順番と同一であると仮定し，その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する．
  - 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し，それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく．本仕様書ではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる．
  - どのように考えるのが適当かということではなく，ハイパーテキストの妥当性を考える．

1.2 現行ツールの問題点

あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の記述者の考え方の履歴を記録する，現行のツールは使いにくい．

- 現行のツールでは，カードの関連をつける機能が貧弱である．
  - 現行のツールのカードには，表題，関連するオプション，関連するアクション，内容などの記述事項が用意されている．
  - しかし，複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず，関連を示すリンクのループを作ることもできない．
- したがって，本ツールでは，リンクの追加，変更が容易にできるようにする必要がある．

1.3 考えられる現行ツールの対案

- 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している．
- ハイパーテキストではなく，紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが，顧客の要求により却下．
- 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも，作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが，その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下．

2 プラットフォーム

- プラットフォームは，いまあるもので作成する．
- マウス，キーボード，日本語の利用が可能．
- X window 上で作成する．

3 ツールの構造 ·概略

本ツールは，大きく以下の構造に分かれる．

- インターフェイス部分
- データベース (DB): カードの保存， カード間の関係を保存
- 履歴データベース (HDB): 履歴の保存

3.1 インターフェイスの概略

3.1.1 ツールの利用例

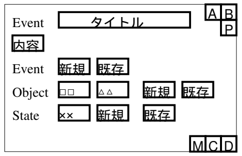
1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ．引数としてデータを格納しているファイルを指定可能．
2. 引数のない場合は，SM，MB，TW の 3 種類の window が開く．
   - スタートメニュー (SM)
   - メタボタン (MB)
   - Tree Window(TW)
3. SM のレイアウトは下図．

4. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ．選ぶと，SM は消える．
5. 「SM 上での選択」があるとカードが生成される．
6. カード作成の規則に従い，カードを作成することで，仕様を記述して行く．

3.1.2 インターフェイスのレイアウト

- SM のレイアウトは下図．

- カードは CW として画面上に表示される．
- CW のレイアウトは下図のようになる．



- TW のレイアウトは図 2参照．
  - レイアウトは，TW と合わせて以下のようになる．

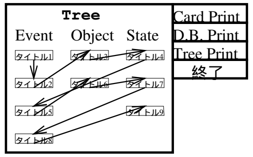
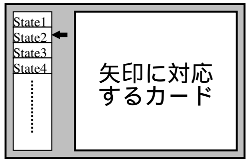


図 2: メタボタンと TW のレイアウト

- メニューのレイアウトは下図のようになる．



- TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある．
  - メタボタン (MB)
  - Tree Window(TW)

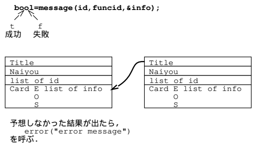
3.2 データベース (DB) の概略

- データベース (DB): カードの保存， カード間の関係を保存
  例えば，

  「SM 上での選択」があるとカードが生成される．

  の時にデータベースが動作する．
- 本仕様書中において†のついた作業は DB との通信が行なわれる．例えば，次のような時である．
  - カードが削除された時
  - カードが 0 枚になって SM からやり直す時
- データベースの行う通信には次のようなものがある．
  - インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は，カードの ID を使って行う．
    例えば，

    ある CW 上で，そのカードを消す動作を行った場合には，CW に対応するカードが消滅するが，この時の CW とカードとの対応は，カードの ID によって行う．
  - 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される．
    例えば，
    - 新たにカードが生成すると，その親のカードの表示が書き換えられる．その際に必要なデータは，DB との通信によって伝達される．
    - あるカードが消されると，その親のカードの表示が書き換えられる．その際に必要なデータは，DB との通信によって伝達される．
- DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する．



予想しなかった結果が出たら，
`error("error message")`
を呼ぶ．

3.3 履歴データベース (HDB) の概略

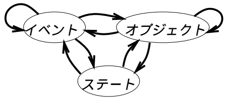
履歴データベース (HDB): 履歴の保存
本仕様書中において‡のついた作業は HDB に保存される．
例えば，次のような時に履歴データベースが動作する．

- カードが CW として画面上に表示された時
- カード間のリンクの削除された時
- カード間のリンクのつけ替えが行われた時
- カード間のリンクが追加された時

4　CW(カードウィンドウ)

4.1　CW(カードウィンドウ) の概略

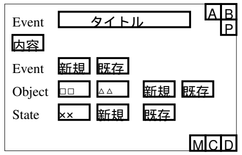
- カードは仕様を構成する単位であり，下図のように 3 つの種類がある．
  カードの作成順序は，そのカードの型によって下図のように制約されている．



- 各インターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する．
  カードは，ツールのインターフェイスの一つである，CW を使って表示される．
- 「あるカード上での新規のカードの選択」があるとカードが生成†される．
- カード間のリンクについて
  - カード間のリンクが新たに作られるのは次の時である．
    - あるカード上での新規のカードの選択
    - あるカード上での既存のカードの選択
  - 選択する側のカードを親，された側のカードを子と呼ぶ．
  - リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される．
    それを押すことによって，タイトルに対応する CW が表示される．
  - カードが生成/消滅した場合，親または子のカードの情報は変更され†，そのカードが表示されている場合，表示が更新される．
    カードが消滅するのは，CW 上の削除ボタンを押した時である．

4.2　CW(カードウィンドウ) 上の各ボタンの機能

4.2.1　もっとも良く使われるボタン

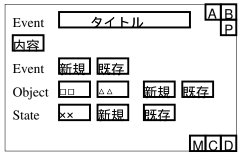


- タイトル: 文字入力
  カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する．
- 内容: マウスによるボタン押し
  カードの内容の説明を書く window が別途開く．
- 新規 : マウスによるボタン押し
  新しいカードが作成される．

以下，各ボタンごとに動作の詳細を述べる．

- タイトル
  - 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される．
  - カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する．
  - 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定される†．
  - TW の中にタイトルを入力したカードに対応する部分が出現する．
  - タイトルを入力したカードの親となるカードがあれば，親のカードの CW が書換え†られる．
  - 内容の window があれば，それのタイトルを書換える．
- 内容
  - カードの内容の説明を書く window が別途開く．
  - すでに開いてきた場合，画面の一番上に出る．
  - 内容 window には対応するカードのタイトルが表示される．
    - タイトルの書換えがあれば，内容の window のタイトルも書換えられる．
  - すでに内容があるならそれが window に表示†される．
  - 内容を文字入力する．
  - マウスポインタが window の外に出た場合，内容は決定される†．
  - 開いた window 上の E のボタンを押すと，内容は決定し†，window は閉じる　．
- 新規
  - 新しいカードが作成される．
  - 今表示された CW の タイトル に入力が移る．

4.2.2 他のカードとのリンクを追加 ·変更するボタン

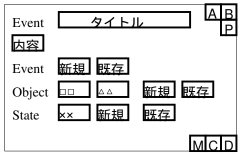


- 既存 : マウスによるボタン押し
  現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクが生成される†‡．
- C (カット): マウスによるボタン押し
  選択されたカードとこのカードとのリンクが消去される†‡．
- M (ムーブ): マウスによるボタン押し
  新たに選択したカードから，このカードの子の中から選択したカードへのリンクが生成される†‡．

以下，各ボタンごとに動作の詳細を述べる．

- 既存
  - ∗ 全てのカード†がメニューで表示され，あるカードを選択する．
  - ∗ 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクが生成される†‡．
  - ∗ TW の表示が書換えられる．
  - ∗ 現在の CW が書換えられる．
- C (カット)
  - ∗ 現在の CW の子に当たるカードを探し†，それがメニューで表示され，あるカードを選択する．
  - ∗ 選択されたカードと， このカードのリンクが消去される†‡．
  - ∗ TW の表示が書換えられる．
  - ∗ 現在の CW が書換えられる．
- M (ムーブ)
  - ∗ 現在の CW の子のカードを探し†，それらがメニューで表示され，あるカード (X) を選択する．
  - ∗ 選択されたカードと現在のカードのリンクが消去される†‡．
  - ∗ 全てのカード†がメニューで表示され，あるカード (Y) を選択する．
  - ∗ Y から X へのリンクが生成される†‡．
  - ∗ TW の表示が書換えられる．
  - ∗ 現在の CW が書換えられる．

4.2.3 他のカードに移動するためのボタン



- □ □ △ △ × × : マウスによるボタン押し
  その名前のカードに対応する CW が表示される．
- B (バックトラック): マウスによるボタン押し
  現在の CW の親に当たるカードを選択し，その CW が表示される．

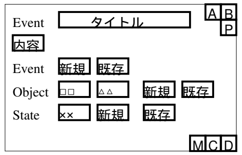
以下，各ボタンごとに動作の詳細を述べる．

- □ □ △ △ × ×
  - ∗ その名前のカードに対応する CW が表示される．
  - ∗ その CW がアクティブになる．
- B (バックトラック)
  - ∗ 現在の CW の親に当たるカードを探し†，それがメニューで表示され，ある 1 つのカードを選択する．
  - ∗ 選択されたカードに対応する CW が表示される．
  - ∗ その CW がアクティブになる．

なお，ここでいうアクティブになるとは，次のようなことをさす．

- CW を一番上に出してフォーカス状態になる．
- CW はフォーカスという状態になると，その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる．
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される．
- TW 上では，フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される．

4.2.4　カードを消すボタン

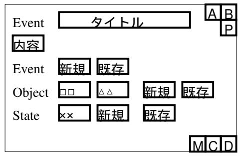


- D (カードを消す): マウスによるボタン押し
  CW に対応するカードが消滅する†‡．

以下，動作の詳細を述べる．

- CW に対応するカードが消滅する†‡．
- 関連するカードの CW が書換え†られる．
- TW が書換えられる．
- CW の表示をやめる．
- もしカードが 0 枚になったら，SM からやり直す†．

4.2.5　CW をアクティブにするボタン

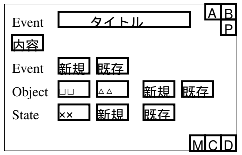


- A (アクティブ): マウスによるボタン押し
  CW を一番上に出してフォーカス状態になる．
- CW はフォーカスという状態になると，その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる．
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される．

同様に，ある CW がアクティブになるボタンとして次のようなものがある．

- □ □　△ △　× ×
- B (バックトラック)

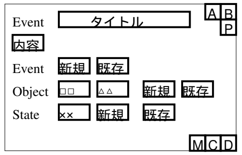
4.2.6　CW をプリントアウトするボタン



- P (プリントアウト)
  CW がプリントアウト†される．
- プリントアウトは DB 側から行なう．
- プリントアウトのボタンとしては，次のようなものがある．
  - P
  - Card Print
    全てのカードを Print できる．
  - DB print
  - Tree Print

4.2.7　CW(カードウィンドウ) の入力可能域

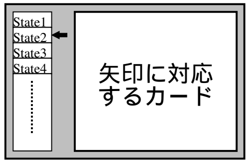
- CW のレイアウト



- 上図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている．
  特に，タイトル では，カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力できる．
  入力に際しては，マウス，キーボード，日本語の利用が可能．

5 メニュー

ツールのインターフェースの一部としてのメニューのウィンドウは以下のようなものである．

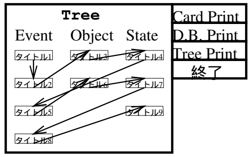


- メニューとは次のようなものである．
  - ∗ 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ．
  - ∗ メニューのレイアウトは上図のようである．
  - ∗ メニューで，選択が決定すると選択されたカードの ID が返される．
- 上図のようなメニューが呼ばれるのは次の時である．
  - ∗ B ボタンで，現在の CW の親となるカードを選択する時．
  - ∗ C ボタンで，現在の CW の子となるカードを選択する時．
  - ∗ M ボタンで，現在の CW の子となるカードを選択する時．
  - ∗ M ボタンで，新たに張るリンク元のカードを選択する時．
  - ∗ 既存 ボタンで，現在リンクの張られているカードを選択する時．

6 TW(ツリーウィンドウ)

TW(ツリーウィンドウ) とは，次のようなものである．

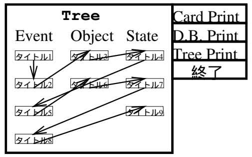
- TW 上では，作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる．
- TW 上では，フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される．
- TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである．
- レイアウトは，MB(メタボタン) と合わせて下図のようなものである．



  - ∗ カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される．
  - ∗ タイトル により，タイトルが入力された時に実際に表示される．
  - ∗ Tree Print の機能がある．

7 MB(メタボタン)

- Card Print のボタンを持つ．全てのカードを Print できる．
- DB print のボタンを持つ．
- Tree Print のボタンを持つ．
- 終了 のボタンを持つ．
- レイアウトは，TW と合わせて以下のようになる．



8 作業分担/日程

- 会議の参加者と役割:
  カスタマー: watanabe
  ユーザー: iguchi
  アドバイザー: Ugai
  書記: Sakamoto
  調整者: Kawase
- 作業予定:
  7/11 要求仕様書
  7/17 設計仕様書
  7/18 予備
- 作成分担:
  HDB 部分: 1 名
  DB 部分: 1 名
  AP 部分: 3 名

付録 VII

発話履歴を用いた仕様書の作成法の評価実験での被験者への提示物

W 計画：VDP90H の議事録をまとめた仕様書

1　ツールの目的および現行ツールの問題点

1.1　ツールの目的

- あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の，記述者の考え方の履歴を記録するツールを作る．

-
    - ∗ 本ツールで考える仕様とは自然言語で書いた要求の羅列のことである．
        - · 羅列される要求は，イベント，ステート，オブジェクトの 3 つの型のいずれかに属するカードに記述される．
        - · カードの作成順序は，そのカードの型によって下図のように制約されている．

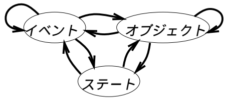


図 1: カードの作成順序

- · カードの関係はリンクと呼び，種類は図 1の矢印の数だけある．

-
    - 記述者の考え方の順番は，記述する順番と同一であると仮定し，その構造をツールの中でグラフや木の形で表現する．
    - 羅列される要求を被験者が小さな部分毎にカードに記述し，それを被験者が関係つける (リンクを張る) ことで 1 つの仕様を構築してゆく．本仕様書ではこのような仕様の作り方をハイパーテキストとよんでいる．
    - どのように考えるのが適当かということではなく，ハイパーテキストの妥当性を考える．

1.2 現行ツールの問題点

あるソフトウェアシステムの仕様を書く時の記述者の考え方の履歴を記録する，現行のツールは使いにくい．

- 現行のツールでは，カードの関連をつける機能が貧弱である．
    - 現行のツールのカードには，表題，関連するオプション，関連するアクション，内容などの記述事項が用意されている．
    - しかし，複数箇所からある 1 つのカードにリンクを張ることはできず，関連を示すリンクのループを作ることもできない．
- したがって，本ツールでは，リンクの追加，変更が容易にできるようにする必要がある．

1.3　考えられる現行ツールの対案

- 現在はあるハイパーテキストシステムでの作業をビデオで記録することで運用している．
- ハイパーテキストではなく，紙と作業の手引書で作業を行なう案が出たが，顧客の要求により却下．
- 人間の思考を記録するにはツールの履歴よりも，作業をビデオで記録したほうが有効であるという意見がでたが，その方法では記録をもちいた分析作業が膨大になるので却下．

2　プラットフォーム

- プラットフォームは，いまあるもので作成する．
- マウス，キーボード，日本語の利用が可能．
- X window 上で作成する．

3　ツールの構造・概略

本ツールは，大きく以下の構造に分かれる．

- インターフェイス部分
- データベース (DB): カードの保存，カード間の関係を保存
- 履歴データベース (HDB): 履歴の保存

3.1　インターフェイスの概略

3.1.1　ツールの利用例

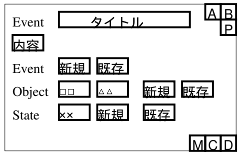
1. コマンドインタプリタ上で起動コマンドを打つ．引数としてデータを格納しているファイルを指定可能．
2. 引数のない場合は，SM，MB，TW の 3 種類の window が開く．
    - スタートメニュー (SM)
    - メタボタン (MB)
    - Tree Window(TW)
3. SM のレイアウトは下図．

4. SM の中から最初に作るカードの型をマウスで選ぶ．選ぶと，SM は消える．
5. 「SM 上での選択」があるとカードが生成される．
6. カード作成の規則に従い，カードを作成することで，仕様を記述して行く．

3.1.2 インターフェイスのレイアウト

- SM のレイアウトは下図．

- カードは CW として画面上に表示される．
- CW のレイアウトは下図のようになる．



- TW のレイアウトは図 2参照．
  - ＊ レイアウトは，TW と合わせて以下のようになる．

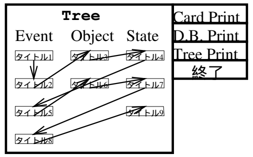
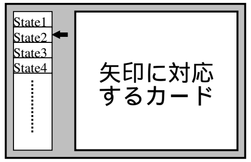
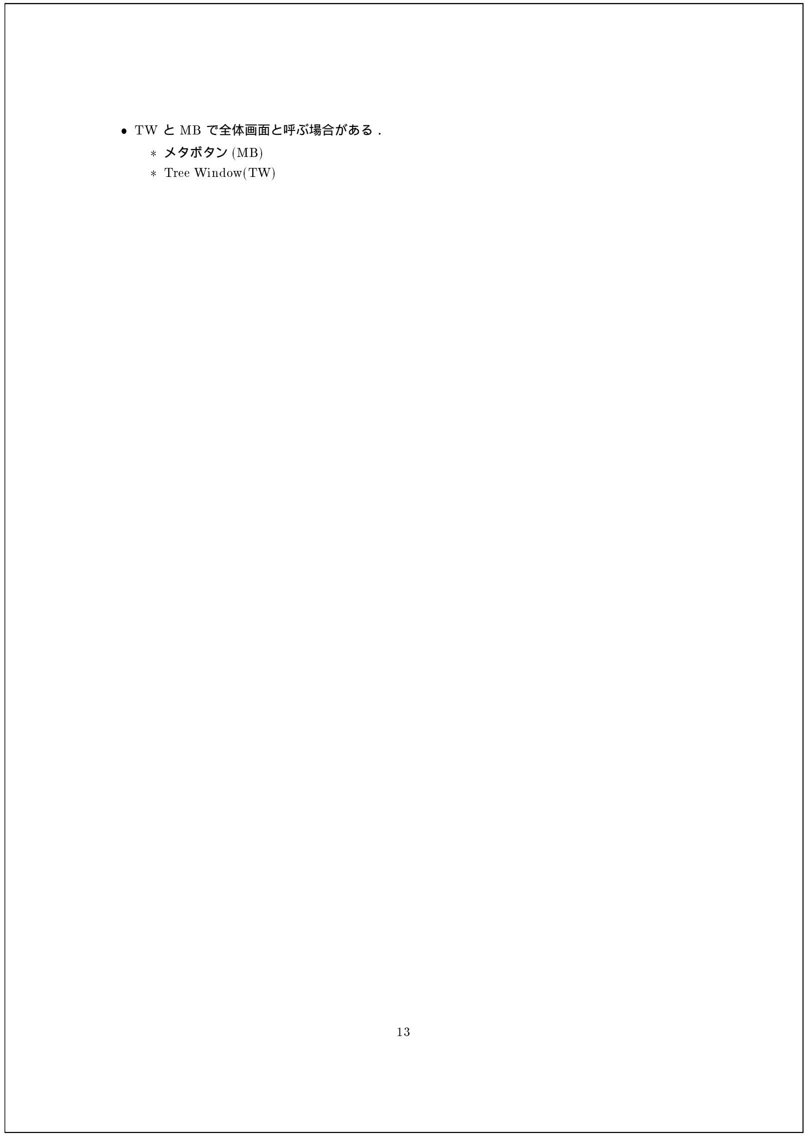


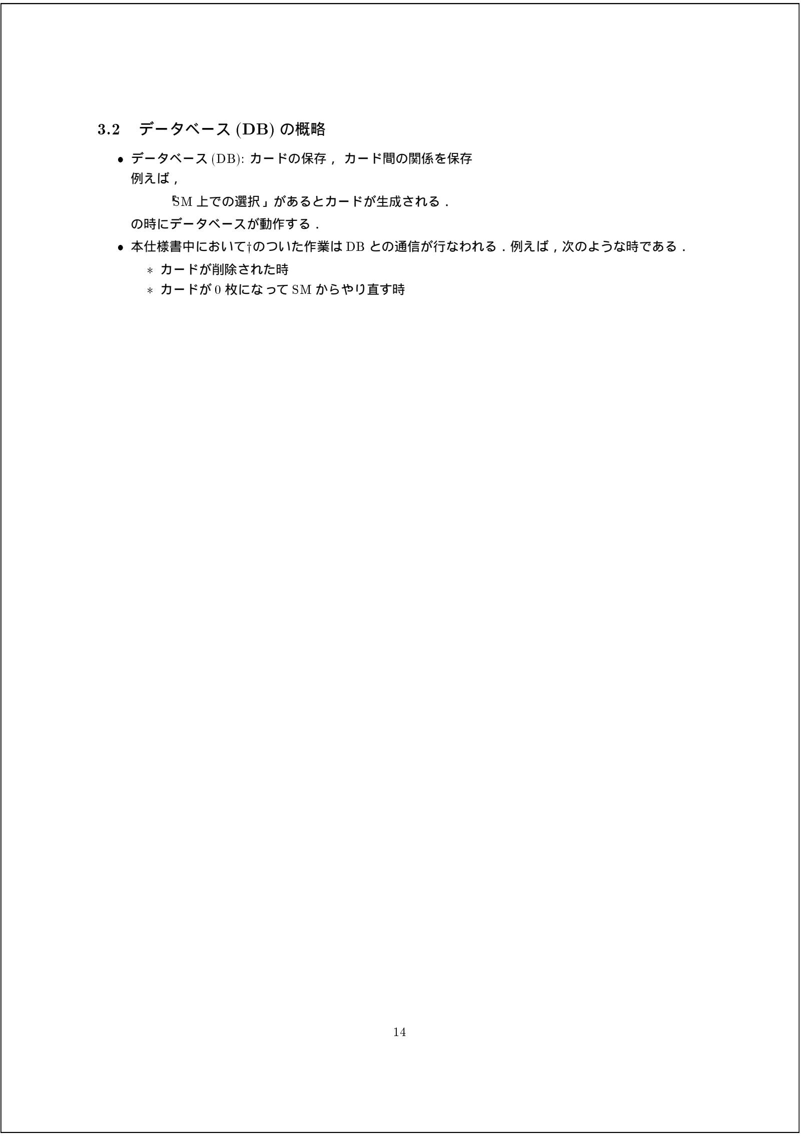
図 2: メタボタンと TW のレイアウト

- メニューのレイアウトは下図のようになる．





- TW と MB で全体画面と呼ぶ場合がある．
  - ∗ メタボタン (MB)
  - ∗ Tree Window(TW)



3.2 データベース (DB) の概略

- データベース (DB): カードの保存，カード間の関係を保存
  例えば，

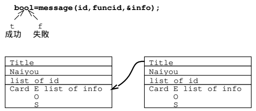
  「SM 上での選択」があるとカードが生成される．

  の時にデータベースが動作する．
- 本仕様書中において†のついた作業は DB との通信が行なわれる．例えば，次のような時である．
  - ∗ カードが削除された時
  - ∗ カードが 0 枚になって SM からやり直す時

- データベースの行う通信には次のようなものがある．
  - ∗ インターフェイスと DB との間でのカードと CW の対応は，カードの ID を使って行う．
    例えば，

    ある CW 上で，そのカードを消す動作を行った場合には，CW に対応するカードが消滅するが，この時の CW とカードとの対応は，カードの ID によって行う．
  - ∗ 画面上の CW の書き換えに必要なデータは DB との通信によって獲得される．
    例えば，
    - · 新たにカードが生成すると，その親のカードの表示が書き換えられる．その際に必要なデータは，DB との通信によって伝達される．
    - · あるカードが消されると，その親のカードの表示が書き換えられる．その際に必要なデータは，DB との通信によって伝達される．

- DB とインターフェイスの通信は以下のような関数呼びだしで実現する．



```
bool=message(id,funcid,&info);
```

予想しなかった結果が出たら，
`error("error message")`
を呼ぶ.

3.3 履歴データベース (HDB) の概略

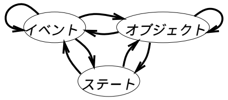
履歴データベース (HDB): 履歴の保存
本仕様書中において‡のついた作業は HDB に保存される．
例えば，次のような時に履歴データベースが動作する．

- カードが CW として画面上に表示された時
- カード間のリンクの削除された時
- カード間のリンクのつけ替えが行われた時
- カード間のリンクが追加された時

4 CW(カードウィンドウ)

4.1 CW(カードウィンドウ) の概略

- カードは仕様を構成する単位であり，下図のように 3 つの種類がある．
  カードの作成順序は，そのカードの型によって下図のように制約されている．

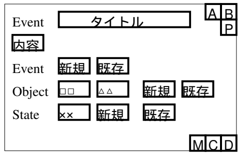


- 各インターフェイスを画面上の矩形領域 (window と呼ぶ) で表現する．
  カードは，ツールのインターフェイスの一つである，CW を使って表示される．
- 「あるカード上での新規のカードの選択」があるとカードが生成†される．

- カード間のリンクについて
  - ∗ カード間のリンクが新たに作られるのは次の時である．
    - · あるカード上での新規のカードの選択
    - · あるカード上での既存のカードの選択
  - ∗ 選択する側のカードを親，された側のカードを子と呼ぶ．
  - ∗ リンクは親カードの CW 上で子カードのタイトルの付いたボタンとして表示される．
    それを押すことによって，タイトルに対応する CW が表示される．
  - ∗ カードが生成/消滅した場合，親または子のカードの情報は変更され†，そのカードが表示されている場合，表示が更新される．
    カードが消滅するのは，CW 上の削除ボタンを押した時である．

4.2 CW(カードウィンドウ) 上の各ボタンの機能

4.2.1 もっとも良く使われるボタン

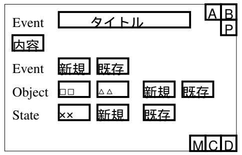


- タイトル: 文字入力
  カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する．
- 内容: マウスによるボタン押し
  カードの内容の説明を書く window が別途開く．
- 新規 : マウスによるボタン押し
  新しいカードが作成される．

以下，各ボタンごとに動作の詳細を述べる．

- タイトル
    - ∗ 新しい CW が作られるとまず最初にここへの入力が強要される．
    - ∗ カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力する．
    - ∗ 入力領域からマウスカーソルが出るとタイトルが決定される†．
    - ∗ TW の中にタイトルを入力したカードに対応する部分が出現する．
    - ∗ タイトルを入力したカードの親となるカードがあれば，親のカードの CW が書換え†られる．
    - ∗ 内容の window があれば，それのタイトルを書換える．
- 内容
    - ∗ カードの内容の説明を書く window が別途開く．
    - ∗ すでに開いてきた場合，画面の一番上に出る．
    - ∗ 内容 window には対応するカードのタイトルが表示される．
        - · タイトルの書換えがあれば，内容の window のタイトルも書換えられる．
    - ∗ すでに内容があるならそれが window に表示†される．
    - ∗ 内容を文字入力する．
    - ∗ マウスポインタが window の外に出た場合，内容は決定される†．
    - ∗ 開いた window 上の E のボタンを押すと，内容は決定し†，window は閉じる ．
- 新規
    - ∗ 新しいカードが作成される．
    - ∗ 今表示された CW の タイトル に入力が移る．

4.2.2 他のカードとのリンクを追加 ·変更するボタン

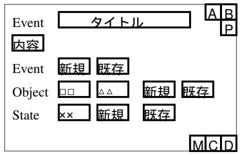


- 既存 : マウスによるボタン押し
  現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクが生成される†‡．
- C (カット): マウスによるボタン押し
  選択されたカードとこのカードとのリンクが消去される†‡．
- M (ムーブ): マウスによるボタン押し
  新たに選択したカードから，このカードの子の中から選択したカードへのリンクが生成される†‡．

以下，各ボタンごとに動作の詳細を述べる．

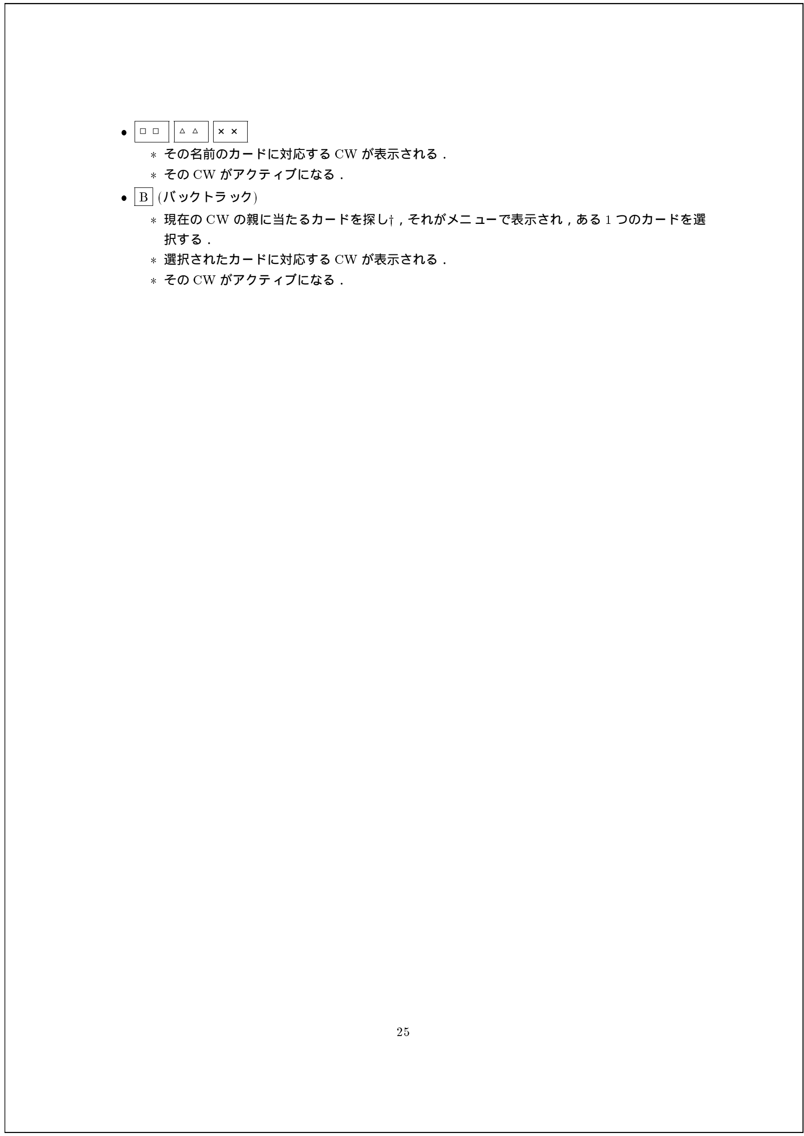
- 既存
  - ∗ 全てのカード†がメニューで表示され，あるカードを選択する．
  - ∗ 現在の CW のカードから選択されたカードへのリンクが生成される†‡．
  - ∗ TW の表示が書換えられる．
  - ∗ 現在の CW が書換えられる．
- C (カット)
  - ∗ 現在の CW の子に当たるカードを探し†，それがメニューで表示され，あるカードを選択する．
  - ∗ 選択されたカードと，このカードのリンクが消去される†‡．
  - ∗ TW の表示が書換えられる．
  - ∗ 現在の CW が書換えられる．
- M (ムーブ)
  - ∗ 現在の CW の子のカードを探し†，それらがメニューで表示され，あるカード (X) を選択する．
  - ∗ 選択されたカードと現在のカードのリンクが消去される†‡．
  - ∗ 全てのカード†がメニューで表示され，あるカード (Y) を選択する．
  - ∗ Y から X へのリンクが生成される†‡．
  - ∗ TW の表示が書換えられる．
  - ∗ 現在の CW が書換えられる．

4.2.3 他のカードに移動するためのボタン



- □ □ △ △ × ×: マウスによるボタン押し
  その名前のカードに対応する CW が表示される．
- B (バックトラック): マウスによるボタン押し
  現在の CW の親に当たるカードを選択し，その CW が表示される．

以下，各ボタンごとに動作の詳細を述べる．

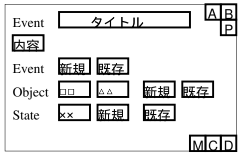


- $\boxed{\square\ \square}$ $\boxed{\triangle\ \triangle}$ $\boxed{\times\ \times}$
    - ∗ その名前のカードに対応する CW が表示される．
    - ∗ その CW がアクティブになる．
- $\boxed{\mathrm{B}}$ (バックトラック)
    - ∗ 現在の CW の親に当たるカードを探し†，それがメニューで表示され，ある 1 つのカードを選択する．
    - ∗ 選択されたカードに対応する CW が表示される．
    - ∗ その CW がアクティブになる．

なお，ここでいうアクティブになるとは，次のようなことをさす．

- CW を一番上に出してフォーカス状態になる．
- CW はフォーカスという状態になると，その CW の入力可能領域とその他の CW の $\boxed{\mathrm{A}}$ ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる．
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される．
- TW 上では，フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される．

4.2.4 カードを消すボタン

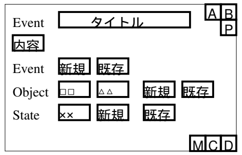


- D (カードを消す): マウスによるボタン押し
  CW に対応するカードが消滅する†‡．

以下，動作の詳細を述べる．

- CW に対応するカードが消滅する†‡．
- 関連するカードの CW が書換え†られる．
- TW が書換えられる．
- CW の表示をやめる．
- もしカードが 0 枚になったら，SM からやり直す†．

4.2.5 CW をアクティブにするボタン

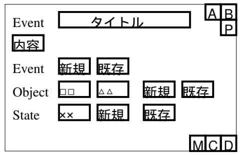


- A (アクティブ): マウスによるボタン押し
  CW を一番上に出してフォーカス状態になる．
- CW はフォーカスという状態になると，その CW の入力可能領域とその他の CW の A ボタンと TW 以外の入力領域は入力不能となる．
- フォーカス状態の CW は window の輪郭線を太くすることで強調表示される．

同様に，ある CW がアクティブになるボタンとして次のようなものがある．

- □□ △△ ××
- B (バックトラック)

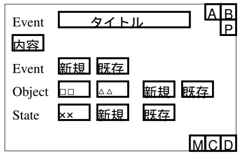
4.2.6 CW をプリントアウトするボタン



- P (プリントアウト)
  CW がプリントアウト†される．
- プリントアウトは DB 側から行なう．
- プリントアウトのボタンとしては，次のようなものがある．
  - P
  - Card Print
    全てのカードを Print できる．
  - DB print
  - Tree Print

4.2.7 CW(カードウィンドウ) の入力可能域

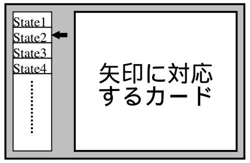
- CW のレイアウト



- 上図中の太い□ で囲まれた部分は作業者の入力を受けとることのできる領域となっている．
  特に，タイトルでは，カードの仕様の部分としての名前をカードのタイトルとして入力できる．
  入力に際しては，マウス，キーボード，日本語の利用が可能．

5 メニュー

ツールのインターフェースの一部としてのメニューのウィンドウは以下のようなものである．



- メニューとは次のようなものである．
  - ∗ 複数のカードの内から任意のカードを選択するインターフェイスをメニューと呼ぶ．
  - ∗ メニューのレイアウトは上図のようである．
  - ∗ メニューで，選択が決定すると選択されたカードの ID が返される．

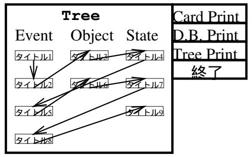
- 前図のようなメニューが呼ばれるのは次の時である．
  - ∗ B ボタンで，現在の CW の親となるカードを選択する時．
  - ∗ C ボタンで，現在の CW の子となるカードを選択する時．
  - ∗ M ボタンで，現在の CW の子となるカードを選択する時．
  - ∗ M ボタンで，新たに張るリンク元のカードを選択する時．
  - ∗ 既存 ボタンで，現在リンクの張られているカードを選択する時．

6 TW(ツリーウィンドウ)

TW(ツリーウィンドウ) とは，次のようなものである．

- TW 上では，作った順番にカードを表す部分が矢印で結ばれる．
- TW 上では，フォーカス状態の CW に対応する部分は強調表示される．
- TW の中のカードに対応する部分はカードのタイトルを枠で囲んだものである．

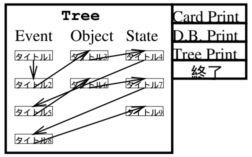
- レイアウトは，MB(メタボタン) と合わせて下図のようなものである．



  - ∗ カードが作られるとそれに対応する部分が TW に表示される．
  - ∗ タイトル により，タイトルが入力された時に実際に表示される．
  - ∗ Tree Print の機能がある．

7 MB(メタボタン)

- Card Print のボタンを持つ．全てのカードを Print できる．
- DB print のボタンを持つ．
- Tree Print のボタンを持つ．
- 終了 のボタンを持つ．
- レイアウトは，TW と合わせて以下のようになる．



8 作業分担/日程

- 会議の参加者と役割:
  カスタマー: watanabe
  ユーザー: iguchi
  アドバイザー: Ugai
  書記: Sakamoto
  調整者: Kawase
- 作業予定:
  7/11 要求仕様書
  7/17 設計仕様書
  7/18 予備
- 作成分担:
  HDB 部分: 1 名
  DB 部分: 1 名
  AP 部分: 3 名