

Title	プロジェクト管理方法論DTCN/DTCをもとにしたプロジェクト管理支援ソフトウェアの構築とその評価
Author(s)	勢見月, 隆文
Citation	
Issue Date	2000-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/630">http://hdl.handle.net/10119/630</a>
Rights	
Description	Supervisor: 國藤 進, 知識科学研究科, 修士

進行役ユーザ



メインウィンドウ内の  
データは皆全く同じ

ネットワーク



その他のユーザ1

その他のユーザ2

図3.10：ユーザ同士のやりとりを活性化させる機能による同一性視点の確保

## 第4章

# システムの評価

### 4.1 プロトタイプソフトウェアの操作性のテスト

プロトタイプソフトウェアで、ユーザの操作時間を測定した。具体的には、ナンバリングされたカードを合計15枚を順に置くことによって総作業時間および一枚当たりの作業時間を測定した。のべ5人をユーザとし、試行2回以内、時間測定を3回行なった。結果を以下に示す。

表4.1：ユーザの操作速度の結果

	1回目	2回目	3回目	平均[sec]	カード1枚当たり[sec]
ユーザ1	189	187	199	192	13
ユーザ2	177	228	178	194	13
ユーザ3	203	180	178	187	12
ユーザ4	256	166	147	190	13
ユーザ5	202	173	163	179	12
全平均	205	187	188	188	13

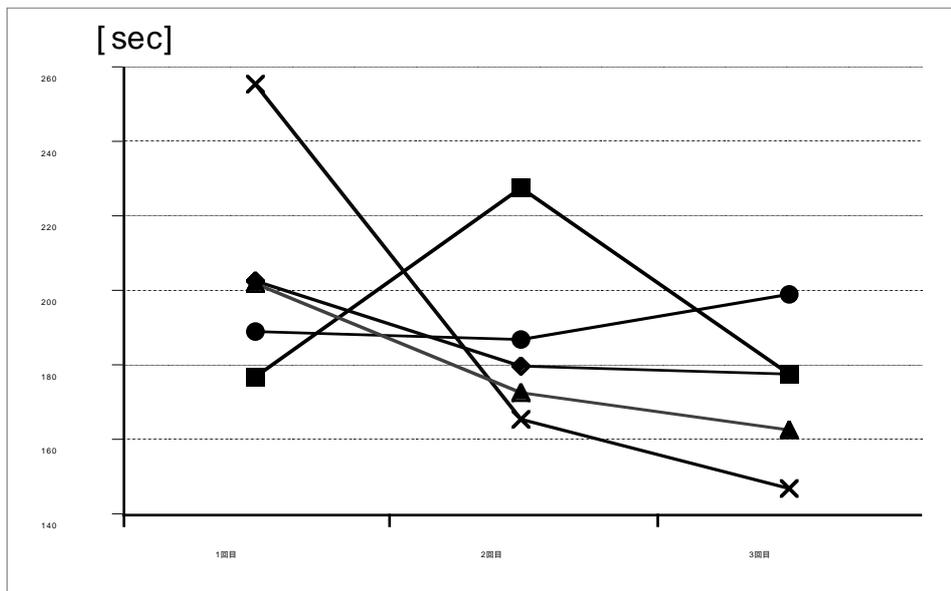


図4.1：ユーザの操作速度の結果のグラフ

ユーザ5名のうち、3名が1回目に比べ、2回目以降の処理が相対的に速くなっている。ユーザ5名の各試行における単純平均をとってみると、1回目が205[sec]で2回目、3回目がそれぞれ187[sec]、188[sec]となっている。よって、本研究で作成したプロトタイプソフトウェア上でも例外なくユーザの学習効果が確認できた。

また、最大値、最小値の幅は109[sec]となっている。このことから、ユーザにとって使いにくい部分があり、繰り返し操作による配置の修正を行なった可能性がある。

## 4.2 ネットワーク上でのソフトウェアの評価

プロトタイプシステムのネットワーク上での評価はDTCN/DTC法を周知の研究室の学生のべ12人をユーザとして、支援ソフトを使った場合と使わない場合の対照実験による定量的評価と、アンケートによる定性的評価をおこなった。

また、今回PMDを作成するにあたり、実験評価の題材は以下のようにした。なるべく身近な題材で、かつ興味を引き、思考するにあたって題材の意味的な関係がないようにすることで、ユーザの学習効果をなくした。

ユーザ群をA,Bの二つのチームにわけ、Aチームは以下の4つの題材のうち1.2.を手作業でPMDを作成し、3.4.をソフトで作成した。Bチームは3.4.を手作業でPMDを作成し、1.2.をソフトで作成した。

表4.2：実験評価の題材

1.研究室を盛り上げるためには
2.ドリームキャストを成功させるためには
3.ベンチャー企業を育てるには
4.先端大を有名にするには

作成したプロトタイプソフトウェアのネットワーク上での評価をするための構成を述べる。

PowerMacintosh(PowerPC,64MB Main Memory)3台をネットワークで繋ぎ、サーバに接続した。サーバソフトウェアはCHOCOSを用いた。(図4.2)

実際の配置は至近距離で、声が届き顔の表情が読み取ることができる範囲での配置である。

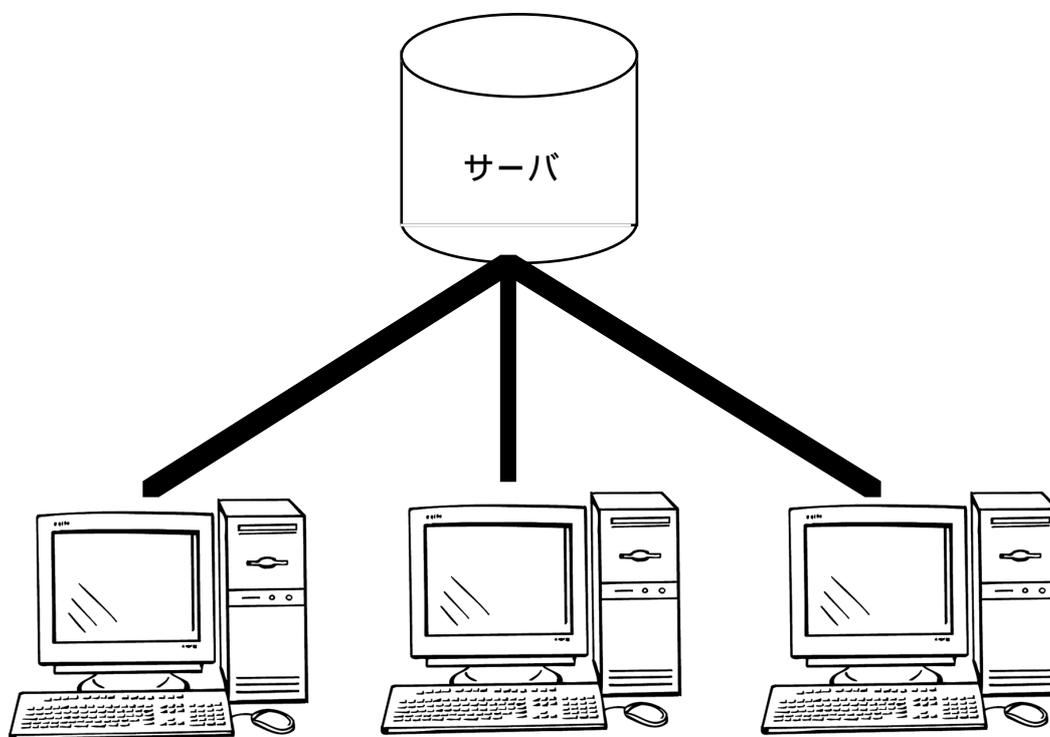


図4.2：実験環境模式図

Aチームは3.4.をプロトタイプソフトウェアで作成し、Bチームは1.2.をプロトタイプソフトウェアで作成した。結果を以下に示す。

表4.3：カードの総枚数

	Aチーム	Bチーム
1.研究室を盛り上げるためには	58	53
2.ドリームキャストを成功させるためには	29	41
3.ベンチャー企業を育てるには	25	32
4.先端大を有名にするには	15	45

カードの総枚数で検証してみた。

手作業とプロトタイプソフトウェア上での作業との比較において、カードの増減の相関ははっきりしない。

表4.4：カードが下方向に繋がった枚数

	Aチーム	Bチーム
1.研究室を盛り上げるためには	12	28
2.ドリームキャストを成功させるためには	10	6
3.ベンチャー企業を育てるには	11	5
4.先端大を有名にするには	7	5

見方を変え、下方向にカードが繋がった枚数を見ると、手作業よりソフト上での作業の方がより多く繋がっている傾向にある。これは、ユーザがソフト上での作業においては、手順をよりきめ細かく思考できたことの現れである。つまり、PMDが作成できたということである。

表4.5：最も長く「ために」という言葉で  
間接的につながったカード数のカード総数に対する割合

	Aチーム	Bチーム
1.研究室を盛り上げるためには	0.21	0.53
2.ドリームキャストを成功させるためには	0.34	0.15
3.ベンチャー企業を育てるには	0.44	0.16
4.先端大を有名にするには	0.47	0.11

表4.5を見ると表4.4よりもよく違いがわかる。表4.5では「ために」という言葉で間接的に繋がっているカードがより多いことから、リストウィンドウの持つ各機能の効果が確認できた。

ただ、2.の題材については、手作業の方が優位な結果が出ているが、これはたまたま非常に詳しいユーザが一人居たため、バイアスがかかったものと考えられる。

総合的に判断して、前述のカードリストウィンドウの持つ機能の効果が表れていると思われる。事後インタビューでも、6人中4人がカードリストウィンドウの持つ機能は必要もしくはあった方が良くと答えていることから、PMDの問題点の一つである手順が思い浮かばずカードへ記入できないことへの解答が示されたと思われ

る。

また、リストウィンドウの効果について、他のユーザの書き込み内容が閲覧できた場合とできなかった場合の実験については、これは以下のように考える。手作業でのPMD作成では、他のユーザの書き込み内容が閲覧できない。しかしながら、手作業とソフトウェアによるPMDの作成では、カードの総数について相関性が見られないにも関わらず、表4.5により、カードリストウィンドウの明らかな効果が確認できた。よって、書き込み内容が閲覧できない場合の影響はかなり小さいと思われる。ただ、カードリストウィンドウの2つの機能を切り離して実験は行なっていないのでこの点については今後の課題とする。

表4.6：作業時間

	Aチーム	Bチーム
1.研究室を盛り上げるためには	30分32秒	28分2秒
2.ドリームキャストを成功させるためには	1時間8分48秒	45分
3.ベンチャー企業を育てるには	47分10秒	50分23秒
4.先端大を有名にするには	30分50秒	37分21秒

作業時間の結果を見ると、Aチーム題目2.について異常に時間がかかっていることがわかる。これについて先ほども述べたように、非常に詳しいユーザが一人居たため、バイアスがかかったものと考えられる。

### 4.3 観察の結果

実験環境では各クライアントが声の届く位置に存在したため、チャット機能がほとんど使われなかった。やはり、キーボードで文字を打ち込んで通信するよりは声が届くなら発話する方が相手に意志が早く伝わるものと考えられる。

頻繁に聞かれた発話を抜粋して示す。

- 1.「上、もっと上って！」
- 2.「こっち？」

3. 「俺に操作させてくれ～」  
など。

発話1.および2.について、これはユーザ同士のやりとりを活性化させる機能の効果により、ユーザインタラクションは非常に活発であったと思われる。また、発話3.については、操作権の要求がありしだい、進行役ユーザが他のユーザに迅速に操作権を移譲できるシステムにすれば、効率的に会話が進行するものと考えられる。

また、ユーザ同士のやりとりを活性化させる機能の実証試験にあたって、他のユーザが自由にウィンドウを見ることができるとも考えたが、この場合、他のユーザが見ている座標を進行役が参照することができない場合は論外だが、たとえ参照できたとしても進行役ユーザからの発話数が増え、進行役ユーザに対しての負荷が非常に大きいものと考えられる。また、実際には17インチ程度のモニタでは複数ユーザの画面の参照には物理的に限界があり非現実的である。

## 4.4 事後インタビューの結果

最も多く聞かれた事として、

1. インタフェースが貧弱
  2. 進行役ユーザ以外でもウィンドウの操作ができるようにしてほしい
- の2点があった。

1.については改善していけばある程度の効果が得られることはユーザビリティ関係の実験で実証されている。具体的には、ユーザのエラーのポイントを絞り込んでエラーを発生しなくするのである。[岡田,旭,井関 1995]

2.については、ユーザ同士のやりとりを活性化させる機能のデメリットを如実に表している。一般にネットワーク型のソフトウェアでは基本的に相手の表情や仕種が見えないため、ユーザインタラクションに対しては格別の配慮をしなければならない。観察によるとユーザ同士のやりとりを活性化させる機能を用いることで、ユーザインタラクションが増加したようである。操作権の要求がありしだい、進行役ユーザが他のユーザに迅速に操作権を移譲できるシステムにすれば、効率的に会話が進行するものと考えられる。

## 4.5 アンケートの結果

以下に、プロトタイプソフトウェアのアンケート結果を示す。

表4.7：アンケート結果

	Aチーム平均	Bチーム平均
1.PMDを作るとき、納得しつつ作業できますか	4.3	3.7
2.PMDを作るとき、不公平感がなくなっていますか	4.0	3.0
3.PMDを作るとき、手作業より楽ですか	3.3	2.7

この結果から、設問1.では、ユーザがプロトタイプソフトウェアでは手作業よりも納得しながら作業できていると見られる。

設問1.および2.からPMDのデメリットであるエゴによるバイアスの回避に若干ながら効果があるようである。これは、ネットワーク上では他のユーザの表情や仕種が見えない、ユーザの声の大きさが関係なくなるなど、デメリットと思われる要因が良い方向に機能しているようである。

また、設問3.では、ユーザインタフェースを十分に考慮できなかった結果が現れている。

Bチームの平均が総じて低いのは、運悪く連続してプロトタイプソフトウェアのネットワーク切断などのトラブルに見舞われ、心証が悪くなったものと考えられる。

# 第5章

## 結論

### 5.1 結論

・プロトタイプソフトウェアの操作性のテストでは、  
1. ユーザにとって使いにくい部分があり、繰り返し操作による修正を行なったことによる作業時間の増加が示唆された  
ということが言えた。

・作成したプロトタイプソフトウェアのネットワーク上での評価では、  
1. 手作業とプロトタイプソフトウェア上での作業との比較において、カードの総数の相関ははっきりしない  
2. カードリストウィンドウの持つ機能の効果により、「ために」という言葉でカードがPMDにおいて意味的に繋がった  
3. Youngによって定義された「枠組み-パラダイム」レベルを一部でサポートできた。  
4. 実験環境では各クライアントが声の届く位置に存在したため、チャット機能がほとんど使われなかった  
5. ユーザ同士のやりとりを活性化させる機能の効果により、ユーザ同士の発話は非常に活発であった  
6. プロトタイプソフトウェアでは手作業よりも納得しながら作業できていると見られる  
ということが言えた。

## 5.2 将来の展望

### ・問題から課題へ変換する問題の解決方法の一つ

PMDの問題の一つとして、問題を効率良く課題表現に変換することがある。

これは、現在ではユーザがある程度の経験により修得しているようである。

一般に、ほとんどの人が問題と課題の明確な差を意識してはいない。しかしながら、PMDは問題と課題の明確な差を意識することを強要する。

また、普通解決すべき問題が目の前にあっても、頭の中から出てくる言葉はほとんどが問題表現である。ここで、もし問題表現から課題表現にコンピュータで自動変換できれば、ユーザの精神的負荷は大きく減らせるであろう。

このようなことから、以下に解決策の一つを述べる。

たとえば、「体重が重い」と問題が頭の中に思い浮かぶなら、まず主部と述部に分け、主部を「体重を」という表現に変換する。次に「重い」を反対の表現である「軽い」にして、PMDの手法にあうように「軽くする」と変更する。

このルーチンは形容詞辞書とその対義語辞書をソフトウェアに内蔵することで、比較的容易に実装できるはずである。しかしながら、機能を増やすことで、定量評価の項目も増え、結果的にテストユーザに負荷がかかるため、これらの機能を付加しての「PMDソフト」という形でのリリースは困難を極めるものと思われる。

### ・PMDのデータベース

コンピュータによる支援にとっては当たり前のことだが、PMDをより効率的、効果的に作成するためには膨大な数を収録したPMDのデータベースが必要となる。

(現時点では残念ながらPMDの絶対的なサンプル数が足りない。少なくとも5000個のPMDが収録されているべきである。)そして、その収録されたPMDの類似項の抽出により、ユーザは迅速にPMDの作成が可能となるであろう。このPMDデータベースの参照は、ユーザが発想している時、そして配置している時など常にアクセス可能であることが条件となる。各アクセス状態におけるユーザへの影響度を定量的に調べる必要がある。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの方に多大なるご支援をいただいていた。國藤進教授には多大なご指導をいただき、研究面、精神面で格別の配慮を頂いた。特に多くのご心配をおかけしたことと思う。また、朝日大学の江崎 通彦教授には、多忙かつ遠距離であるにも関わらず年間を通じてゼロからのPMDの指導や有益なアドバイスを頂いた。

國藤・藤波研究室、特に同室の方々には異分野であるにも関わらず、極めて的確な指摘や夜遅くまでの討論、励ましを与え続けてくれたことには感謝の極みである。

プロトタイプソフトウェアのテストにあたっては、ユーザ自身に大きな負荷がかかるにも動じず、快くテストを引き受けて下さった皆様、コンピュータを貸して下さった他研究室の皆様には感謝してもしきれない。

みなさまのご協力により本研究は成果をあげることができた。JAISTの諸先生方への感謝の気持ちは書き表わすことができぬほどのものである。

最後に私事ではあるが、これまで私を見守ってくれた家族にも感謝の意を表すことをお許しいただきたい。

2000年2月15日

勢見月 隆文

## 参考文献

- [國藤1993] 國藤 進：発想支援システムの研究開発動向とその課題,人工知能学会誌,Vol.8,No.5,pp.552-559(1993)
- [江崎 1997] 江崎 通彦：新プロジェクト管理の方法,ASCII(1997)
- [江崎,井波 1999] 江崎 通彦,井波 利彰：「知識」を「知恵」にかえる方法,日本創造学会誌,Vol.3,pp44-54(1999)
- [勢見月,國藤 1999] 勢見月 隆文,國藤 進：プロジェクト管理方法論DTCN/DTCをもとにしたプロジェクト管理支援ソフトウェアの開発構想,日本創造学会第21回研究大会論文集,pp5-8,(1999)
- [RFC 1459] Internet Relay Chat Protocol
- [Wayne D.Gray 1992] Wayne D.Gray : The precis of project ernestine or an overview of a validation of GOMS,CHI '92,May3-7,pp.307-312(1992)
- [Young 1988] Young,L.F. : Decision Support and Idea Processing Systems, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa (1988)
- [岡田,旭,井関 1995] 岡田 英彦,旭 敏之,井関 治：「使いやすさ評価ツール” GUI テスタ”」における共通操作パターン抽出方式の提案と評価,ヒューマンインタフェース,63-7,11.2,pp.37-42,(1995)
- [Department of Defense USA 1994] Department of Defense USA : Framework for Managing Process Improvement,(1994)
- [大藤,小野,永井 1997] 大藤 正,小野 道照,永井 一志：QFDガイドブック,日本規格協会,1997
- [石井 1994] 石井裕：グループウェアのデザイン,情報フロンティアシリーズ,共立出版,(1994)
- [川喜田 1967] 川喜田二郎：発想法,中公新書,(1967)
- [杉山 1993] 杉山公造：収束的思考支援ツールの研究開発動向,人工知能学会誌,Vol.8,No.5,pp568-574 (1993)
- [G. Altshuller (H. Altov)1984 ] G. Altshuller : " And Suddenly the Inventor Appeared: TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving" , G. Altshuller (H.

Altov), Children's Literature, USSR (1984)

## 付録A. PMDの作業手順

実際のPMDの作成手順は以下のようになる。作成する人数は最大で5～6人程度である。また、進行役を一人決める。

- (1) 作業もしくは思考の対象とするテーマを確認する。
- (2) そのテーマに対し、以下の質問の答えになる表現を、「・・・を・・・する」という課題表現の形式で、ポストイットなどの短冊状のカードに思い付くだけ書き出す。

すなわち、「われわれはそれで何をしようとしているのか?」、「要するに、何をしさえすればよいのか?」という質問である。

このとき、書き出したカードの後に意味が続くよう、「ために」という言葉でつながるように「・・・を・・・する」と次のカードを書く。つまり、

「・・・を・・・する」  
ために  
「・・・を・・・する」

という構造となる。

この作業をアイデアがなくなるまで続ける。

- (3) 参加者が全員書き終わったら進行役の手元に集める。
- (4) カードを2枚ずつ比較して、上から下の方へ「・・・するために・・・する」「・・・するために・・・する」という形に目的と手段の関係を繰り返しの関係に並べ、落ちのないストーリーができるように縦に並べる。(2枚ずつ比較を始めるのはどのカードからでもよい)

このとき、どう考えても縦に並ばない表現があるときのみ、レベル合わせのため、その表現を横に並べる。

また、上下の認識に関係者間で格差がある場合もある。その場合は、関係者が納得するまで議論する。

この作業をカードがなくなるまで繰り返す。

- (5) 並べ終わったら、もう一度上からした下の方へ「・・・するために・・・す

る」、「・・・するために・・・する」の繰り返しの文章として読みなおし、意味が通らない箇所があれば再調整する。不足している表現があれば、追加、訂正する。

(6) カードを固定する。

(7) 上下の意味も含めて課題が要求していることは、「要するにこれをこうすることだ」といった最も適切な表現をさがす。これがMAIN KEY WORDの表現である。

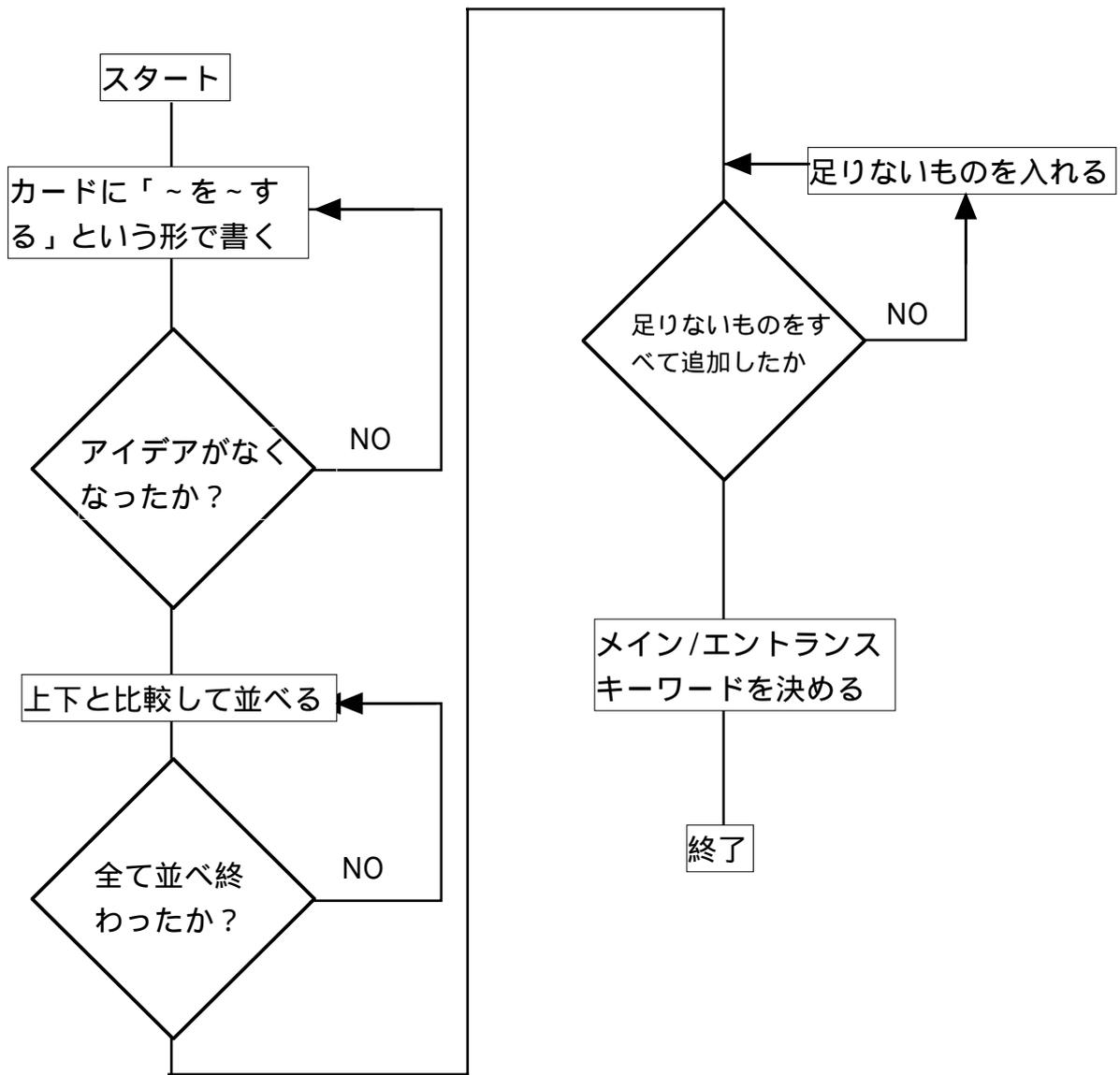
(8) 一番下にきたカードは、実行手順の最初のステップを表す。もしそれが妥当でなければ、前記(2)の作業をさらに下に向け追加する。この一番下の表現をENTRANCE KEY WORDと呼ぶ。

また、ENTRANCE KEY WORDは複数になることもある。

(9) 出来上がった一連の表は、「下から上へ読めば、目的を実現するためのおおよその手順の枠組みが読み取れるもの」が示される。これが、「PMD: Purpose Measure Diagram」である。

\*補足

記入された表現の意味がわからない場合は、記入した本人にその意味を確認する。そして必要があれば追加、訂正する。



図付録A.1 : PMD作業行程図