

設計活動を表現する語彙に関する研究(第1報)

- 語彙の階層的整理 -

学術情報センター 吉岡 真治 東大 妻屋 彰 富山 哲男
奈良先端大 武田 英明

1 緒言

筆者らは、設計活動に注目した設計の推論モデルの研究[1]を行っており、様々な設計のモデルや設計方法論との比較検討が可能な科学的な設計のモデルの構築を目指している。しかし、これらのモデルの間の比較を行うためには、各々の研究で設計活動を説明するために用いられている設計者の語彙、論理の語彙、知識操作の語彙を整理する必要がある。また、実際の設計者に、その設計研究の成果を応用するためには、全ての設計活動を設計者が用いる語彙で説明し表現する必要がある。そこで、本研究では、この設計活動を表現するために必要となる語彙の集合に関する研究を行う。

2 語彙の階層的整理

設計研究の語彙の研究には幾つか方法がある(例えば、[2, 3])が、その問題意識に応じて扱っている語彙が、次の2つに大きく分けられる。

- 設計作業で扱う対象に関する語彙
- 設計における作業に関する語彙

これは、オントロジーの研究などで述べられているドメイン・オントロジーとタスク・オントロジーと考えることができる[4]ものであり、この2種類の分類を一番上位の階層に設定することとした。

次に、本研究では、語彙をこの2種類にわけて収集実験を行った。この収集実験では、設計を表現する基礎的な語彙を集める事を目標として、大学教員・学生からなる10名のグループによるディスカッションを行った。その結果として、129個の対象に関する語彙と112個の作業に関する語彙を収集した。

さらに、これらの語彙をKJ法[5]に基づく整理を行う事により、語彙を整理する階層を構成するための視点に関する議論を行った。その結果として、各々の語彙について、次のような整理の視点を設定し、階層化を行った。以下にその階層と代表的な語彙を示す。

- 設計作業で扱う対象に関する語彙
 - 設計対象自体を表す語彙かどうか
 - * 設計解や事例を表現する語彙: 設計対象、部分解、...
 - * 設計の外部条件を表現する語彙: 使用方法、
 - * アルゴリズム・モデルなどを表現する語彙: ソリッドモデル、遺伝的アルゴリズム、...
 - * 設計者の知識を表現する語彙: 設計対象知識、設計過程知識、...
 - 対象となる語彙が使われる設計の段階による分類
 - * 概念設計で主に用いられる語彙: 機能、挙動、...
 - * 詳細設計で主に用いられる語彙: 公差、材質、...
 - * 生産やリサイクルなどの製品ライフサイクルで用いられる語彙: リサイクル、工程、...
 - 抽象・具体
 - * 具体的な語彙: 実体、機械、...
 - * 抽象的な語彙: 機能、性質、...
- 設計における作業に関する語彙
 - 作業の抽象度と問題解決の流れによる分類
 - * 概念操作: 抽象化、推論、...

- * 情報管理: 蓄積、整理、...
- * コミュニケーション: 議論、共有、...
- * 設計全体の流れに対する操作
 - ・ マーケット: 企画、マーケットリサーチ、...
 - ・ 全体工程: スケジュールリング、分担、...
 - ・ 生産・保全等: 運搬、調達、...
 - ・ 設計の種類: 新規設計、改良設計、...
- * 個別の問題解決に対する操作
 - ・ 案の導出・発想: 探索、問題分割、...
 - ・ 解の変更法: 修正、編集、...
 - ・ 制約操作: 制約伝播、制約充足、...
 - ・ 評価: 実験、シミュレーション、...
 - ・ 決定: 選択、妥協、...
 - ・ 決定のための情報作成: 比較、矛盾解消、...

3 今後の課題

現在、収集した語彙には、類義語や、文脈により複数の意味に取れるために、複数のグループに所属している語などが存在しており、まだ整理が不十分である。よって、一つめの課題としては、[3]で行っている語彙の定義に関する議論などをふまえて、各々の語に対する定義を明確にすることにより、類義語や、複数の意味の区別などを押し進めていく必要がある。

また、このKJ法では、分類をするためには分類をつくるに足るだけの語彙の数がないと分類が進みにくい。そのため、分類に対応する語彙の数の大小により、分類の詳細度にばらつきが出ている。2つ目の課題としては、さらなる語彙の整理の過程で、このような分類の詳細度の違いをそろえる事である。

3つ目の課題は本研究の目的に関連する課題である。本研究の語彙収集の目的が設計活動を表現する事にあるので、ここで得られた語彙が目的に対して十分かどうかを検討する必要がある。そのためには、実際の設計事例や様々な設計の推論モデルに対して、ここで収集した語彙により表現を試みる事により、その十分性の検討を行う予定である。

4 結言

本報では、様々な設計のモデルや設計方法論との比較検討が可能な科学的な設計のモデルを実現し、そのモデルを実際の設計者に説明可能な形にするための語彙の収集実験と、今後の課題について整理した。

謝辞

「シンセシスのモデル論」プロジェクトのメンバーには語彙の収集に協力していただきました。ここに記して謝意をあらわします。なお、本研究の一部は、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業「シンセシスのモデル論」プロジェクト(JSPS-RFTF96P00701)の研究費によって実施された。

参考文献

- [1] 吉岡真治, 富山哲男. 設計知識に注目した設計の推論モデルの提案(第1報) - 知識操作に注目した設計行為の分析とモデル化 -. 第9回設計工学・システム部門講演論文集, pp. 78-81. 日本機械学会, 1999.
- [2] J.R. Dixon, M.R. Duffey, R.K. Irani, K.L. Meunier, and M.F. Orelup. A proposed taxonomy of mechanical design problems. In *Proceedings ASME Computers in Engineering Conference*, 1988.
- [3] Decision based design open workshop. <http://www.eng.buffalo.edu/Research/DBD/>.
- [4] 溝口理一郎. 知識の共有と再利用研究の現状と動向. 人工知能学会誌, Vol. 9, No. 1, pp. 3-9, 1994.
- [5] 川喜多二郎. 発想法. 中公新書, 1967.