

2H-5 作業者の行き詰まりを同定する 機械部品分解・組立支援システム

岡本保明、山下勝彦*、安部憲広、辻 三郎
大阪大学 (* 現関西電力)

1.はじめに

機械装置の分解・組立等を行なうときは、作業者は単独で作業を開始し、行き詰まってからマニュアル、またはその作業に熟練した者に助けを求めるのが普通である。しかし、従来の計算機による支援システムでは、作業者が行き詰まってから、システムに支援を求めるということは不可能であった。

本稿では、作業者が行き詰まっている状態を、グラフィックとマウスを利用して同定するシステムについて報告する。

2.システムの概要

システム全体の構成を図1に示す。

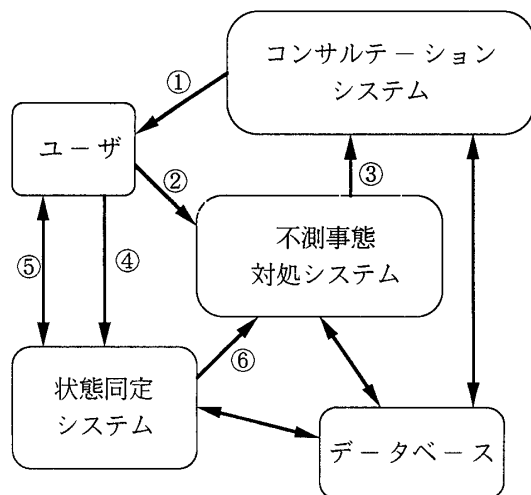


図1.システム構成

コンサルテーションシステム¹⁾は、対象となる機械装置固有の情報(部品の形状、機能など)から、分解操作の手続きネットを自動生成し、それを用いて個々の分解操作をユーザ(作業者)に教示する(①)。

不測事態対処システム²⁾は、ユーザがコンサルテーションシステムの教示通りの操作をできなくなったときに、ユーザからの信号で制御を渡され(②)、不測事態の原因となった部品を探索・同定し、それに対処する(③)。

本システムは、コンサルテーションシステムを使用せずに分解作業を開始して行き詰まったときに、ユーザによって起動され(④)、行き詰まった状態を同定して(⑤)、不測事態対処システムに制御を移す(⑥)。

3.状態同定システム

本システムが起動されると、ディスプレイ上のグラフィックウィンドウに、分解開始前の機械装置を表示する。ユーザは分解の目的(取り出したい部品の識別名)と、すでに取り外した部品をシステムに指示する。

取り外した部品の指示方法は、現状に至る途中の各状態で取り外し可能な全ての部品から選択する方法と、表示されている部品をマウスを用いて直接指示する方法の2つがある。

またシステムは、コンサルテーションシステムによって生成された手続きネットを使用する。

3.1.分解可能部品からの選択

現状に至る途中の各状態で、取り外し可能な部品を手続きネットから探索し、ユーザに示す。その状態でユーザが取り外した部品を選択すると、グラフィック表示を用いて確認を行なう。(実際には、選択された部品を異なる色で表示することでその部品を強調する。)

Consulting System of Disassembling and Reassembling a Mechanical Object
which Identifies Trouble Points.

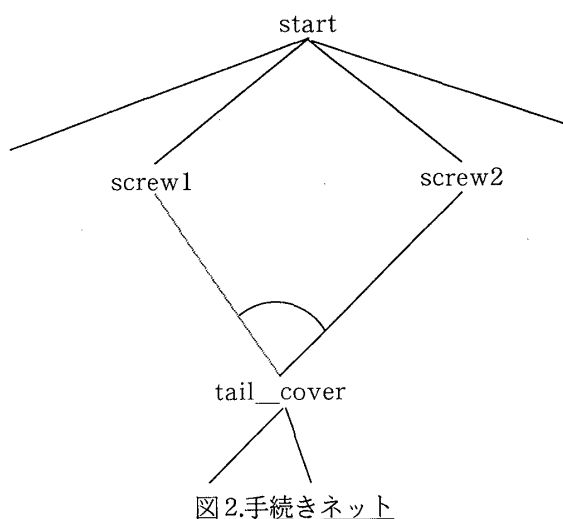
Yasuaki OKAMOTO, Katsuhiko YAMASHITA, Norihiro ABE, Saburo TSUJI (Osaka University)

3.2. マウスを用いた指示

グラフィックウィンドウに表示された、分解したい部品上にマウスカーソルを移動させてマウスボタンをクリックすることで、指示を行なう。

指示された部品より前に、分解されている必要がある部品を手続きネットから求め、指示された部品とともに分解済み部品の集合に入れる。

例えば、図2の手続きネット（部分）でユーザが“tail_cover”を指示したときは、ネットの上方にある“screw1”、“screw2”は当然分解されているはずなので、3つとも分解済みとして良い。



この方法では、ユーザが実際に分解した順序に従って指示してやる必要はなく、指示の手間も大幅に省くことができる。

図3、4はグラフィック表示の例である。

3.3. 無駄な操作の識別

ユーザの指示に誤りがなければ、システムはユーザの陥っている状態を常に正しく同定できる。

しかし同定した状態が、コンサルテーションシステムが本来教示する操作の道筋から、大きく外れている場合、すなわち無駄な分解操作を多く行なっている場合は、そのまま不測事態対処システムに制御を渡しても、行き詰まりの原因を知ることは容易ではない。この場合、同定システムは手続きネットを参照することで、無駄な操作を識別できるので、それらの動作をデータベースに登録し、不測事態対処システムの原因判別の助けとする。

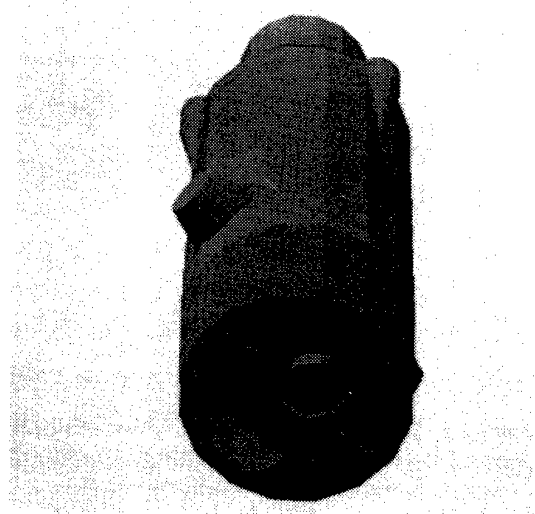


図3.分解開始前の状態

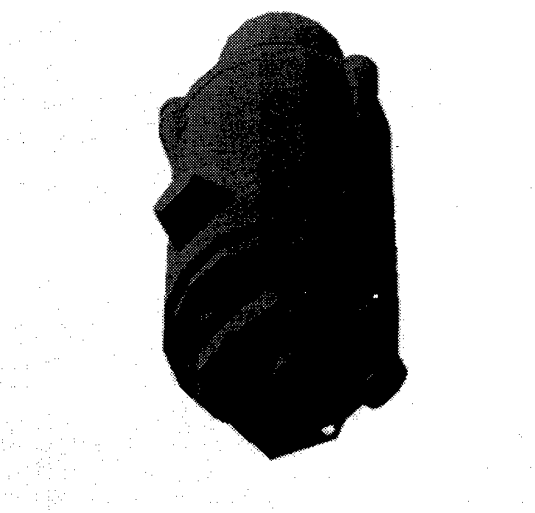


図4.tail coverを外した状態

4. おわりに

グラフィックとマウスを利用して、現在の状態を同定することで、作業の途中で行き詰まってからでも利用できる支援システムについて述べた。

参考文献

- 1.山田、安部、辻：「電気ドリルコンサルタントシステム」、人工知能学会誌 Vol.1 No.1
- 2.山下、山田、安部、辻：「機械部品分解・組立コンサルテーションにおけるマン・マシンインターフェイス」、情報処理学会第35回全国大会、1987年