

油圧回路設計・動特性解析用シミュレーションパッケージ OHC-Sim Ver.2.7 with User Customized Function

桜井康雄*, 田中和博**, 中田 毅***, 幸田武久****

Simulation Package OHC-Sim Ver.2.7 for Design of Oil Hydraulic Circuit and Analysis of its Dynamic Characteristics

Yasuo SAKURAI*, Kazuhiro TANAKA**, Takeshi NAKADA***, Takehisa KOHDA****

To make the design and the improvement processes of an oil-hydraulic circuit more effective and systematic, it is effective to predict the dynamic characteristics of the circuit beforehand by computer simulation. And then, it is necessary to derive the mathematical model for the circuit and to make the program for computer simulation. Therefore, some exclusive simulation packages had been developed, which provide the environment where an oil-hydraulic circuit can be designed and improved easily based on the simulated dynamic characteristics without deriving mathematical models and making simulation program. OHC-Sim is one of such exclusive simulation packages. It had been developed with the support of JFPS (the Japan Fluid Power System Society) and has been enhanced in the research committee of JFPS. OHC-Sim has a user-friendly graphical user interface in Windows® environment, and provides easy design and improvement of an oil-hydraulic circuit referring to the simulated results on personal computer. Furthermore, OHC-Sim has the user-customized function, which is based on bond-graph method. By using this function, users can register the mathematical models for their own new oil-hydraulic components to the database of OHC-Sim, and it becomes possible to carry out the simulation of the dynamic characteristics of a complicated oil-hydraulic circuit. In this article, outline of OHC-Sim Ver.2.7 is described.

Key Words : OHC-Sim, Oil-hydraulic circuit, Dynamic characteristics, Simulation

1. 緒言

OHC-Sim (Oil-Hydraulic Circuit Simulation)は油圧回路設計を能率的、系統的に進めるため開発された油圧回路設計・動特性解析用シミュレーションパッケージである。初期開発は(一社)日本フルードパワーシステム学会の支援により行われ、実用化に向けての開発は、初期開発終了後本学会に設置されたOHC-Sim 特別研究委員会において行われた。

ここでは、OHC-Sim Ver.2.7の概要および特徴について述べる。

2. OHC-Sim Ver. 2.7 の概要

OHC-SimはWindows®上で動作するシミュレーションパッケージである。OHC-Simでは、Fig.1に示すように、油圧記号に基づいたアイコンを用いて、コンピュータのディスプレイ上に、油圧回路を編集

する。OHC-Sim Ver.2.7においては、画面上で編集された油圧回路を見やすくするために、Fig.2に示すように、油圧要素アイコンを回転できるように改良した。また、Fig.3に示すように、油圧要素アイコン間を接続する線を中心で直角に折れ曲がるように改良した。各油圧要素のパラメータは各要素に対応するパラメータ設定画面でSIあるいは工学単位で入力することができる。データベースには、油圧要素機器の数学モデルが、ボンドグラフ法¹⁾により記述・登録さ

* 足利工業大学工学部創生工学科
(〒326 - 8558 栃木県足利市大前町 268-1)
(E-mail:ysakurai@ashitech.ac.jp)
** 九州工業大学情報工学部機械情報工学科
(所在地 〒820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4)
*** 東京電機大学情報環境学部情報環境学科
(所在地 〒270-1382 千葉県印西市武西学園台 2-1200)
**** 京都大学大学院工学研究科
(所在地 〒606-8501 京都市左京区吉田本町)
* Ashikaga Institute of Technology
** Kyushu Institute of Technology
*** Tokyo Denki University
**** Kyoto University

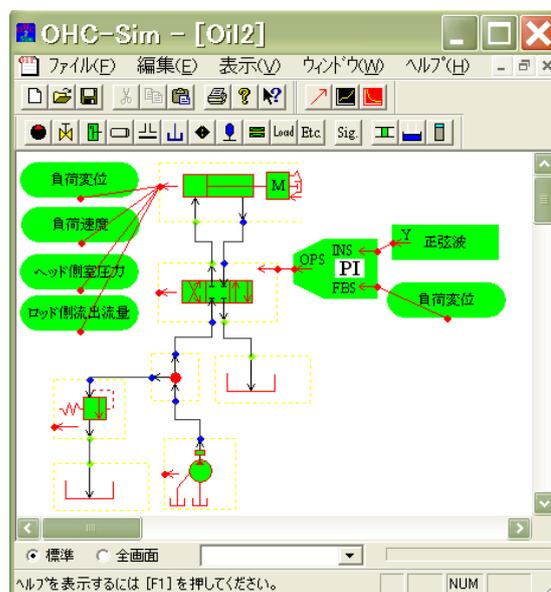


Fig.1 Edit of oil-hydraulic circuit on OHC-Sim

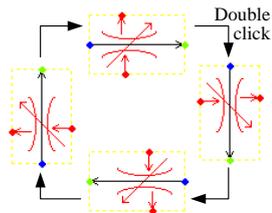


Fig.2 Rotation of oil-hydraulic component icon

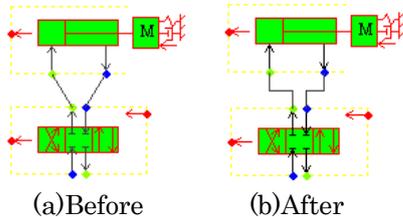


Fig.3 Improvement of connection of oil-hydraulic component icons

れている。このデータベースに登録されている油圧要素機器の数学モデルを結合することにより、自動的に回路全体の数学モデルが導出され、BGSP for OHC-Simによりシミュレーションが実行される。その結果は Fig.4 に示すように画面上で簡単に確認できる。また、OHC-Sim Ver.2.7 から、Fig.5 に示す通り、物理量どうしの関係を描くことも可能となった。

OHC-Sim Ver.2.7 では、計算実行時のタイムアウトの時間をシミュレーション実行前にユーザー側で設定可能となっている。タイムアウトで計算が終了した場合においても、途中までの計算結果のグラフを描くことが可能となっている。これらの機能により、計算エラーが出ていること、不自然な計算結果であることを早い段階でユーザーは知ることができる。

ユーザーカスタマイズ機能により、ユーザー独自の油圧要素の数学モデルを OHC-Sim に追加・登録することができ、既存の素子と組み合わせた広範な油圧回路の動特性のシミュレーションが可能となっている。なお、この機能を用いて OHC-Sim に油圧要素の数学モデルを取り込む際、ボンドグラフ法によるモデル化が必要となる。この機能による素子の登録例を Fig.6 に示す。

3. 結言

ここでは OHC-Sim Ver.2.7 の概要を示した。システムの動特性のシミュレーションに興味をお持ちの方は、本学会創立 40 周年記念事業の一環として、2011 年 5 月末より本学会のホームページから無償でダウンロードできるようになった OHC-Sim 公開版 (OHC-Sim Ver.2.7 のダウングレード版) を是非一度お使いいただき、OHC-Sim の使い方をマスターしつつ、油圧回路のコンピュータシミュレーションの有用性を体験して欲しい。さらに、OHC-Sim

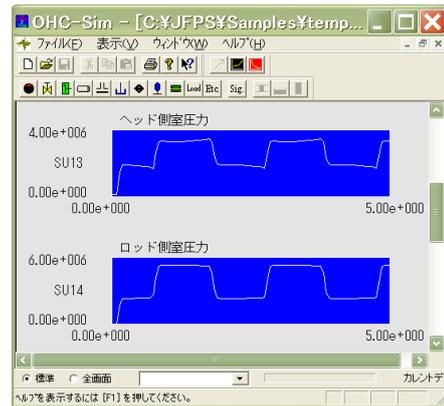


Fig.4 Display of simulated results-1

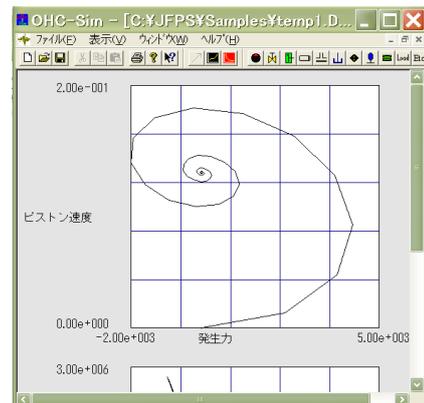


Fig.5 Display of simulated results-2

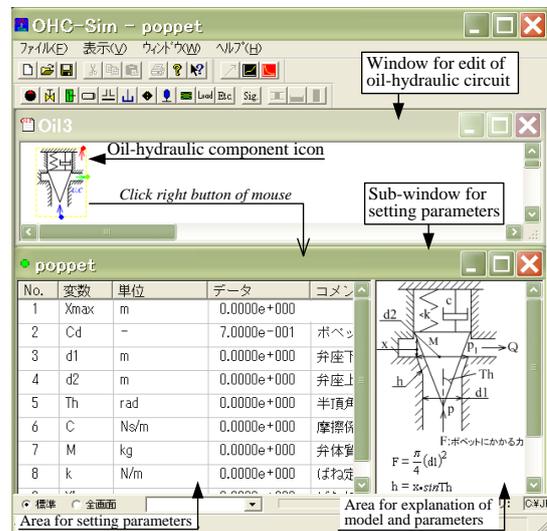


Fig.6 Poppet valve registered by user customized function

に興味を持たれた方は、価格が低く設定されている OHC-Sim Ver.2.7 を是非一度お使いいただき、さらには、第 17 期となった OHC-Sim 特別研究委員会に参加していただくことを期待している。

参考文献

- 1) e.g. Thoma, J.U. : Simulation by Bondgraphs, 1990, Springer-Verlag