概要

LCS では定量的技術システム研究に基づいて、様々な低炭素技術の定量的評価を行っている[1],[2]。その中において、「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」(以下、「プラットフォーム」という。)は、定量的評価を支援する情報システム基盤である。これまで、プラットフォームは解析型ツールとして種々の低炭素技術の定量的評価に利用されてきた[3]-[6]。しかし、プロセス設計においては、出力条件を与えて、逆にそれを充足する入力条件を計算する設計型機能も必要である。設計型機能を使えば、最終利用時点の製品目標コストと許容 CO2 排出量を与えて、入口の生産規模を求めることもできる。一般には、このような多変数最適化問題を解くには、対象プロセスから数学的モデルを作り、Solver と呼ばれる専用のソフトウェアを使用する必要がある。しかし、対象プロセスを Solver が解釈できるモデル製作工程は、専用の言語を使用したプログラミングに多大な時間が必要となる。

これに対して今回追加した設計型機能は、既に作成した対象プロセスの数学モデルの利用ができる。さらに解析型機能と同じ Excel ベースのシステム構成にしたことにより、２つの機能がシームレスに繋がり、プログラミングが不要で操作性に優れ、線形問題、非線形問題いずれにも対応可能なツールとなった。

本報告では水素製造プラント、水素液化プラント、液化水素の輸送、貯蔵工程から構成されるプロセスを対象に、設計型機能を用いて、最終利用時点の製品水素目標コストと許容 CO_2 排出量を与えて、入口の水素製造プラントの最適生産規模が求められることを検証した。

Summary

LCS has quantitatively evaluated various low carbon technologies [1], [2]. The "low-carbon technology design and evaluation platform" (hereinafter the platform) is the basis of our information system infrastructure. The platforms have been used for quantitative evaluation of various low-carbon technologies as analysis functions [3]-[6].

In process design, a design type function that can solve the multivariate optimization problem is also necessary. To solve the multivariate optimization problem, it is necessary to create a mathematical model from the target process and to use dedicated software called Solver. However, in the model creation process where Solver can interpret the target process, much time is required for programming using a dedicated language.

In consideration of this fact, the design-type function added this time is configured so that the mathematical model of the target process already created by the platform can be used. As a result of verifying this design type function, we found the following.

1) No need for programming and excellent operability
2) It can be solved with both linear problem and nonlinear problem.
3) Excel Solver can be used in the process design model.