

## 概要

再生可能エネルギーの利活用形態の選択肢の一つとして、カーボンフリー水素を取り上げ、製造、貯蔵、輸送を経て最終ユーザーまでの、コスト、CO<sub>2</sub> 排出量、エネルギー効率等について明らかにした。まず、水素製造は、木質バイオマスのガス化による水素製造プロセスを対象とし、2 ケースの用役供給条件（ケース A：従来電力、燃料を購入、ケース B：エネルギー自立）では、コストはほぼ同一の 1.8 円/MJ であったが、CO<sub>2</sub> 排出量は、ケース A の 10.3g/MJ に対し、ケース B では、0.9g/MJ であった。

次に、最終ユーザーは、FCV 車（70MPa 充填）での燃料利用を想定し、輸送距離を 100km として圧縮ガス、パイプライン、液化等の流通形態について検討し、現状の電力や燃料を用いた場合（ケース A）の物流時のコストと CO<sub>2</sub> 排出量を示した。

さらに、低炭素排出を目指して製品水素（ケース B）を発電燃料に利用することを想定し、有機ハイドライド輸送と圧縮ガス輸送のケースについて、正味の発電に利用される燃料（正味発電燃料）基準のコスト、CO<sub>2</sub> 排出量、エネルギー効率を比較検討した。この輸送条件では、圧縮ガス輸送の方が、有機ハイドライド輸送に比べ、コスト、CO<sub>2</sub> 排出量、およびエネルギー効率の各項目で優位であることが分かった。

## Summary

Recently, hydrogen is regarded as a possible candidate for renewable energy fuel. The cost, CO<sub>2</sub> emission, and energy efficiency of hydrogen use have been analyzed from manufacture to end user considering the relevant supply chain containing the stages of compression, storage and dispensation.

At first, we examined the hydrogen manufacturing process by gasification of woody biomass under two different energy supply conditions (case A: electricity and fuel are supplied from OSBL, case B: no electricity and fuel supplied from OSBL). Whereas the cost was almost 1.8 yen / MJ in both cases, the CO<sub>2</sub> emission rate was 0.9 g / MJ for case B as compared to 10.3 g / MJ for case A.

Next, selecting the fuel cell vehicle (with 70 MPa filling condition) as the end user, we investigated the cost, emission and efficiency of different schemes for transportation over a distance of 100 km such as using compressed gas with truck delivery, gas pipeline and liquefaction with truck delivery and compared that with the cost of logistics and CO<sub>2</sub> emissions when using conventional electric power and fuel.

Finally, by considering the hydrogen fueled power plant as the end user in a future low carbon society, we investigated the cost, emission and energy efficiency for using hydrogen for power generation in processes using hydrogenation with organic hydride where dehydrogenation is coupled with tank lorry delivery or compressed gas is delivered by truck. It was found that compressed gas transport is superior in cost, emission and efficiency in comparison with the organic hydride transport system under this condition.