



これまでに開発が進められてきた貯蔵・供給法には、水素吸蔵合金の他に、液化水素、高圧水素、無機錯化合物（ホウ素系水素化物、アルミニウム系水素化物）の加水分解法もしくは熱分解法、有機化合物（メタノール、デカリン、ジメチルエーテル、ガソリン、天然ガスなど）の改質法などがある。

本図には、このような水素貯蔵材料の貯蔵性能を、材料単位体積あたりの貯蔵水素質量（縦軸：水素質量/材料容積\*）と材料単位質量あたりの貯蔵水素量（横軸：水素質量/材料質量\*\*）について示した。

この図には、水素貯蔵材料もしくは貯蔵方式として、現在、研究・開発や試験が進められている全ての材料と方式が含まれている。ナノカーボン材料については、実験的な実証が困難な状況にあるため、希望的推算によって大胆な値を表示してあるが、その他の材料については、材料基準（質量および比容）によって得られる最大の値を計算によって求めた値である。また、同一材料について2つの異なるポイントが記入されているが、これらは、それぞれ熱分解と加水分解によって発生する水素の理論量を示している。さらに、液体水素および高圧水素については、現在考えられる最良の極低温断熱容器と軽量なハイブリッド型貯蔵容器を基準とした容器込みの貯蔵量を示している。

図中に斜めに引かれた直線は、等密度（ $\text{g}/\text{cm}^3$  もしくは  $\text{kg}/\text{m}^3$ ）をパラメーターとしたもので、多くの材料が水に近い密度をもっていることは興味深い。

このように、水素貯蔵・供給材料もしくは方式として、かなり多くのものが候補になっているが、次の項目を判断条件として評価した場合には、この中のいずれが残るであろうか？

#### 水素貯蔵・供給材料もしくは方式としての評価項目

1. 貯蔵・供給システムの全重量に対して5重量%程度の水素を貯蔵できるか？
2. 「必要な時に、必要な速度で、必要な量の水素」を供給できるか？
3. 改質装置を要するか？
4. 熱源を要するか？
5. 二酸化炭素の排出を伴うか？
6. 水素貯蔵・供給用の補器を要するか？
7. 「使用済み燃料」の回収を要するか？
8. 「使用済み燃料」の回収・再生は可能か？

9. 輸送手段として特別な方法が求められるか？
10. 引火・発火・爆発などの危険性への対応はなされているか？
11. 取扱い上の安全性は確保できるか？
12. 使用による健康障害への影響はないか？
13. 大量・長期貯蔵時の安全性は？
14. 貯蔵容器の容積 (Liters/kg-H<sub>2</sub>) は？
15. 貯蔵容器の重量 (kg/kg-H<sub>2</sub>) は？

どの材料や方式についても、このような評価基準の全てをクリアーすることはできない。しかしながら、本図に記載された材料と方式に順位をつけ、その優劣を明らかにすることにはさしたる困難は伴わない。

同図の中にピンポイント的に記入された材料の多くが、水とほぼ同一の密度を有することは興味あることである。結局、将来的には、この水レベルの密度をもつ材料の中から実用性の高い水素貯蔵・供給方式が生まれてくるものと予測される。さらに将来的には、水よりもさらに軽い水素化ホウ素リチウムが有力な材料として脚光を浴びるときがくるのではないかと想像している。

\* 材料容量は、[10<sup>-3</sup>m<sup>3</sup>-材料/kg-H<sup>2</sup>]

\*\* 材料質量は、[kg-H<sup>2</sup>/kg-材料]