

水素エネルギーの導入の方向性について

1. 現状

(1) 水素需要量の推算例

- ・ WE-NET では、燃料電池実用化戦略研究会の燃料電池導入目標値等を用いて、将来の水素需要量を推算。
- ・ 2020 年度における燃料電池に用いられる水素需要量の予測は、300 億 Nm³/年。
- ・ 2030 年度では、燃料電池以外の燃料使用を含め 380 億 Nm³/年。
- ・ 最終エネルギー需要量における水素需要の割合は、2010 年約 0.4%、2020 年で約 3%、2030 年で約 7%としている。

表 自動車用及び定置用燃料電池導入目標と水素需要量の推算例

	2010年度		2020年度		2030年度
	累積導入量 ¹⁾	水素需要量 ²⁾ (億Nm ³ /年)	累積導入量 ¹⁾	水素需要量 ²⁾ (億Nm ³ /年)	水素需要量 ²⁾ (億Nm ³ /年)
燃料電池自動車	約5万台	1.6	約500万台	42.5	85.0
定置用燃料電池	約210万kW	61.9	約1,000万kW	254.8	219.9
水素ディーゼル		0.0		3.5	38.1
水素燃焼タービン		0.0		0	32.0
携帯用電源		0.4		1.1	1.7
合 計	-	63.9	-	301.9	376.7

資料1): 「燃料電池実用化戦略研究会報告2001」燃料電池実用化戦略研究会

2): 「平成13年度WE-NET 第 期研究開発タスク1システム評価に関する調査・研究、平成14年3月」NEDO)

2. ポテンシャル

(1) 化石燃料起源水素、電解水素

- ・ 化石燃料からの水素製造法としては、スチームリフォーミング法(水蒸気改質法)、部分酸化法、プラットフォーミング接触改質法等がある。
- ・ 水素キャリアーとして優れているガソリンについては、2000 年度販売ガソリン量 58,372 千 kL の水素ポテンシャルは、2,162 億 Nm³ である。定置用燃料電池の燃料源として有望な天然ガスについては、2000 年度販売都市ガス用 LNG 量 15,989 千 t の水素ポテンシャルは、925 億 Nm³ である。
- ・ 電解法による水素製造は、電力 1 kWh で製造される水素は 0.254Nm³ である(電解効率 90%)。水素の製造に大量の電力を消費するので、電力料金が水素製造コストに大きく影響する。化石燃料を用いない水力、再生可能エネルギーによる電力等を用いれば、二酸化炭素の排出は実質的にゼロとなるが、化石燃料による電力から電解水素を得ることは得策ではない。

表 燃料 60L 当たりの最大水素発生量(計算値)

	密度 (kg/L)	燃料60L				水素発生量原単位		
		重量 (kg)	発熱量LHV		水素発生 量H2(kg)	(kg/L)	(kg/kg)	(kg/MJ)
			(Mcal)	(MJ)				
軽油	0.81	50	520	2,177	22	0.367	0.440	0.0101
ガソリン	0.75	45	470	1,967	20	0.333	0.444	0.0102
ライトナフサ	0.64	38	410	1,716	17	0.283	0.447	0.0099
LPG(ブタン)	0.58	35	360	1,507	16	0.267	0.457	0.0106
LNG	0.42	25	320	1,340	13	0.217	0.520	0.0097
メタノール	0.79	47	230	963	9	0.150	0.191	0.0093
液化水素	0.071	4.3	120	502	4	0.067	0.930	0.0080
圧縮天然ガス(200気圧)	0.16	9.6	110	460	5	0.083	0.521	0.0109
水素ガス(200気圧)	0.018	1.1	31	130	1	0.017	0.909	0.0077

(資料:「平成13年度WE-NET第 期研究開発タスク1システム評価に関する調査・研究、平成14年3月」NEDO)

(2) 副生水素

- ・コークス炉ガス精製水素は、製鉄所から発生する副生ガス(COG、BFG、LDG等)より回収。
- ・塩電解水素は、苛性ソーダは生産量より電解水素として回収したものから、既販分を除いたもの。
- ・石油業界水素は、精油所における水素製造装置、接触改質装置等の非稼働時に水素製造稼働を行ったもの。

表 副生水素供給ポテンシャル

	水素ガス量 (億Nm3/年)	供給可能量 (億Nm3/年)	備考
コークス炉ガス精製水素	88.7	53.2	回収率60%を供給可能量とした。
塩電解水素	13.6	12.4	苛性ソーダ生産量からの計算値より、外販水素を除いた値。
石油業界水素	136	27.1	設備余剰能力からの水素生産。
計	238.3	92.7	

(資料:「平成12年度WE-NET第 期研究開発タスク1システム評価に関する調査・研究、平成13年3月」NEDO)

(3) 再生可能エネルギー起源水素

- ・再生可能エネルギーを電力とする水電解による水素とバイオマス転換からの水素がある。
- ・バイオマスからの水素製造には、メタン発酵によるバイオガスから改質により水素抽出するもの、直接燃焼させることによって発電を行い、水分解により水素を製造するものにわかれる。
- ・メタン発酵改質系バイオマスは、農業系(野菜残さ、果物残さ)、畜産系(家畜糞尿)、污泥系(下水、有機性廃水)、生活系(家庭生ゴミ)、事業系(食品残さ)等である。
- ・発電水分解系バイオマス、林産系(木質系廃棄物)、污泥等である。
- ・以下のバイオマスからの水素供給は、林産系廃棄物発電による水分解によって得られる水素であり、メタン発酵によるバイオガス改質水素は含まれていない。

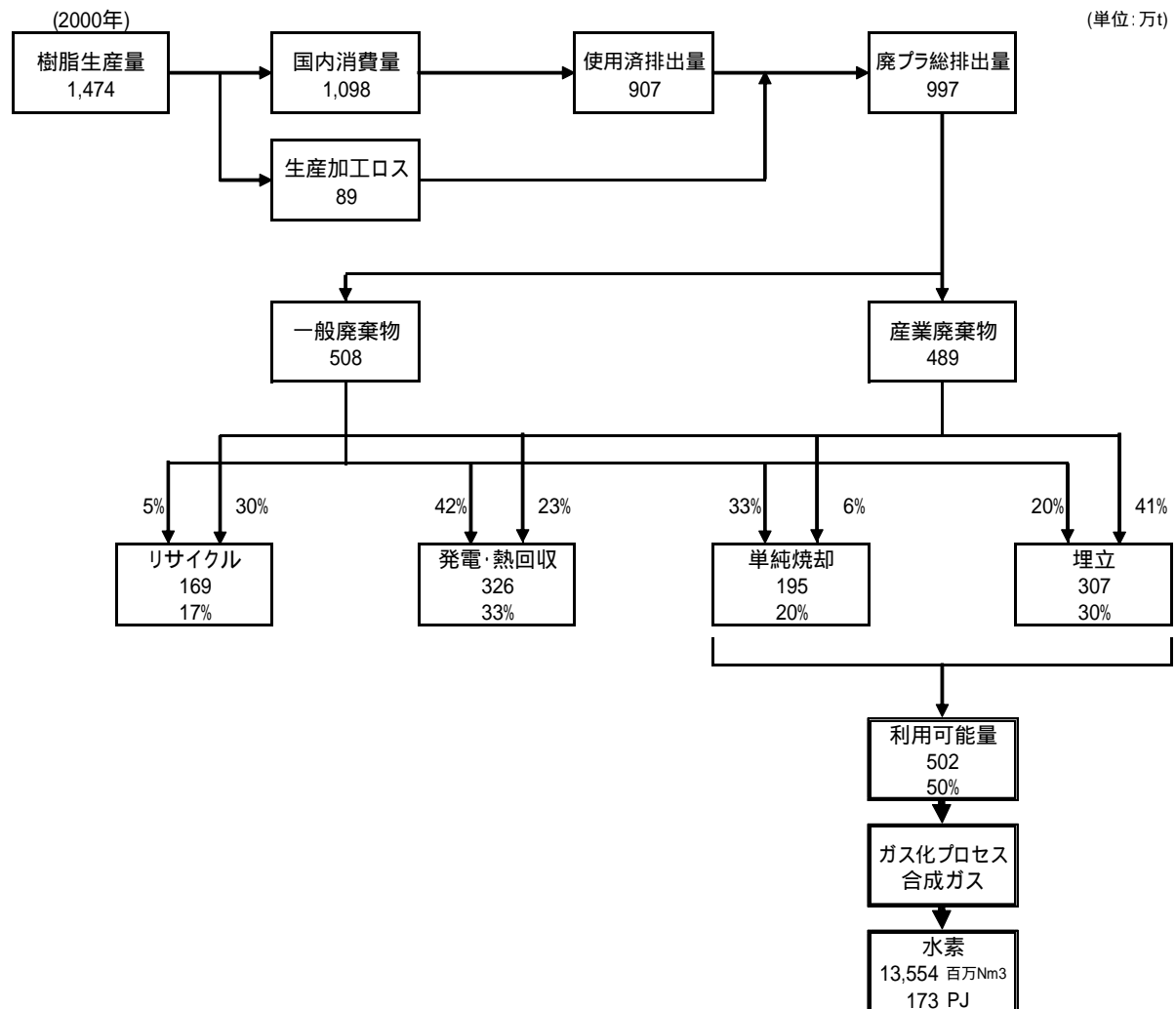
表 再生可能エネルギー起源水素供給ポテンシャル

	賦存量	水素供給ポテンシャル	備考
水力	46016 GWh	116.8 億Nm3	水電解、電解効率90%
風力	34127 GWh	86.6 億Nm3	水電解、電解効率90%
太陽光	237839 GWh	603.6 億Nm3	水電解、電解効率90%
地熱	477908 GWh	1,212.6 億Nm3	水電解、電解効率90%
バイオマス	506 PJ	89.2 億Nm3	黒液を除く林産系廃棄物発電量(効率25%)による水分解、電解効率90%
計	831029 GWh	2,108.8 億Nm3	

(資料:「平成12年度WE-NET第 期研究開発タスク1システム評価に関する調査・研究、平成13年3月」NEDO)

(4) 廃棄物(廃プラスチック)からの水素製造量

- ・ 廃棄物からの水素製造は、廃棄物を合成ガス化し、水素を抽出する方法が有力。
- ・ 2000 年における廃プラスチックの総排出量は 997 万 t。
- ・ そのうち、約 50%の 495 万 t が、リサイクル済み(マテリアル+サーマル)。
- ・ 単純焼却、埋立の未利用分 502 万 t が水素製造の原料になると考えられる。
- ・ 合成ガス化し、抽出される水素量は 136 億 Nm3、176PJ(賦存量)。



(資料:「水素利用技術集成、NTS、第1編抽出技術、第3章廃プラスチックのガス化による水素製造、大宮吉博(2003.11)」より作成)

図 廃棄物(廃プラスチック)からの水素製造量試算結果

3．導入の方向性

- ・ 2030 年時点での水素需要量が最終エネルギー需要の 10%程度であると仮定すると、基本的には分散型ステーションにおいて、天然ガスや炭化水素による改質水素の供給が主になるものと考えられる。
- ・ 再生可能エネルギーやバイオマスエネルギーからの発電電力や燃料については、直接利用が経済的に成立し、一次エネルギー供給における位置づけも確固たるものになる時期であるため、一部再生可能エネルギーやバイオマスエネルギーからの水素製造は始まるものの、本格的な水素製造が開始されるのは 2030 年以降のことと考える。
- ・ 一部、大規模水素製造プラントによる水電解水素の製造が開始されるが、ネットワークでの供給インフラ整備も開始された頃であると考えられ、本格的な大量製造、大量普及は 2030 年以降のことと考える。

・

