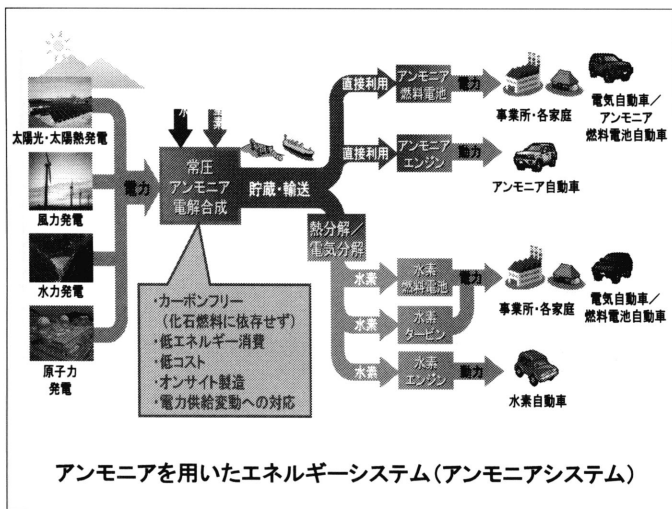
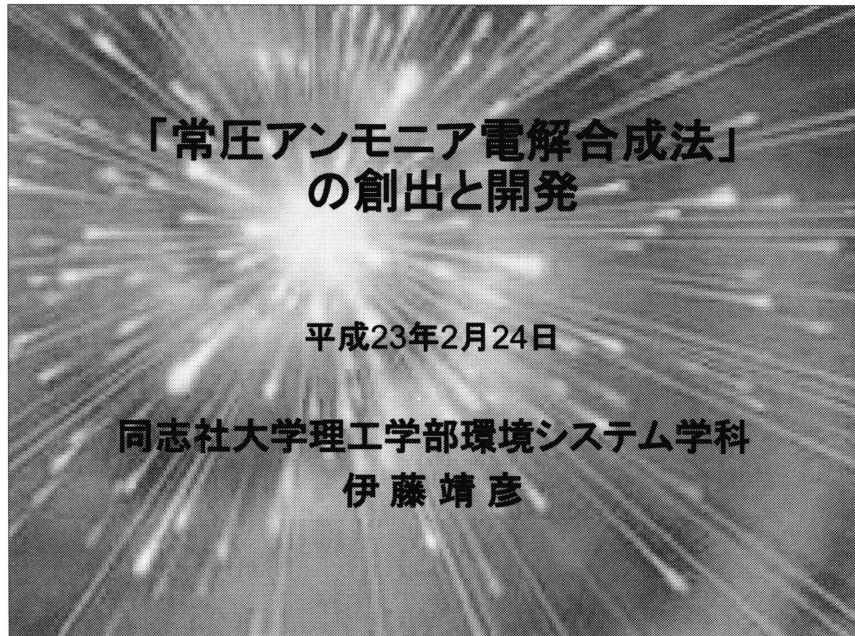


第 134 回定例研究会 資料 4

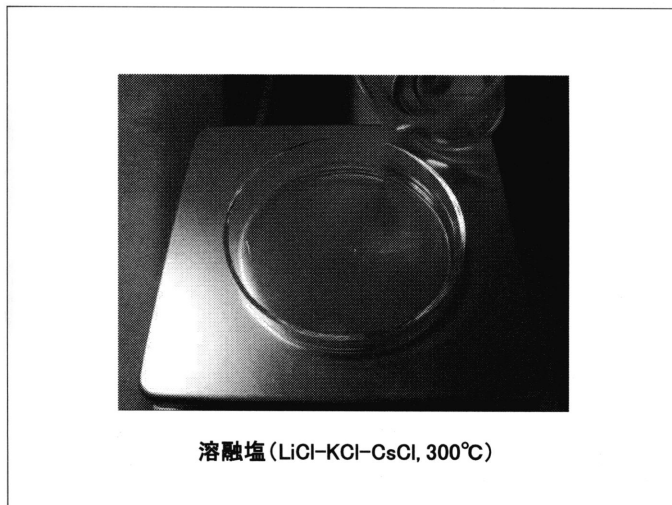


アンモニア電解合成法の研究例

反応式

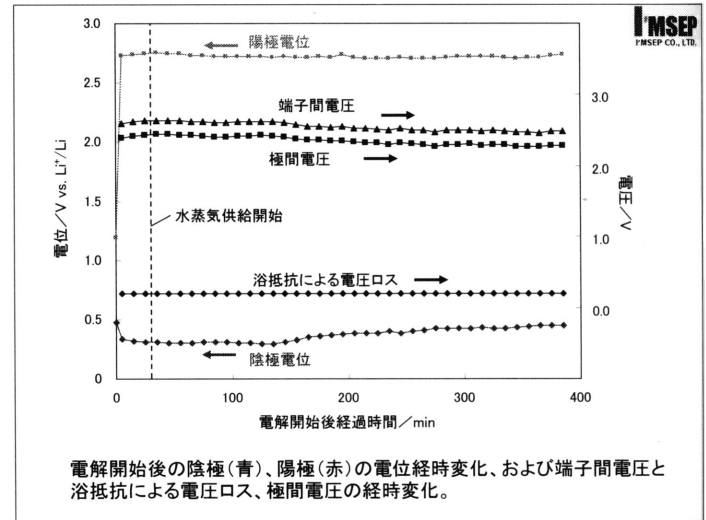
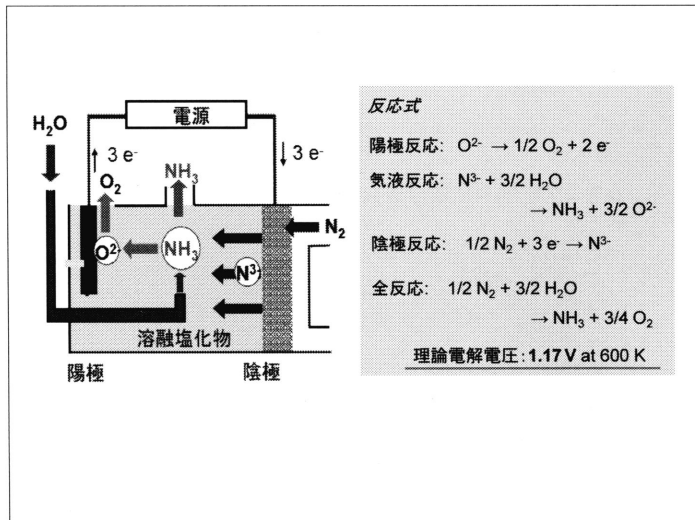
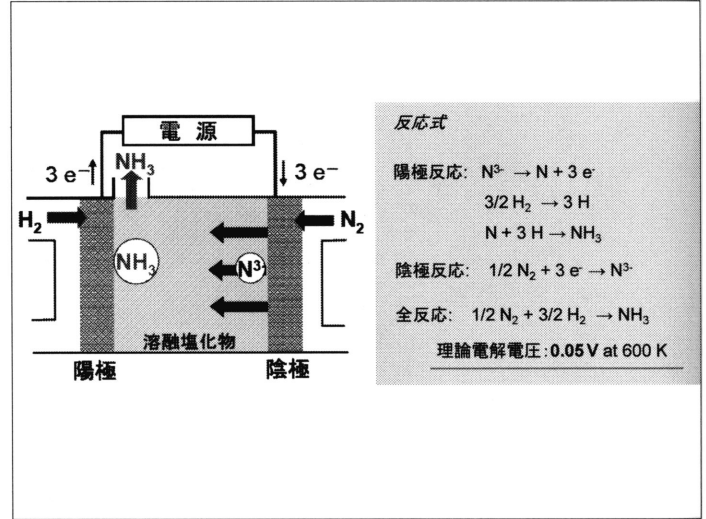
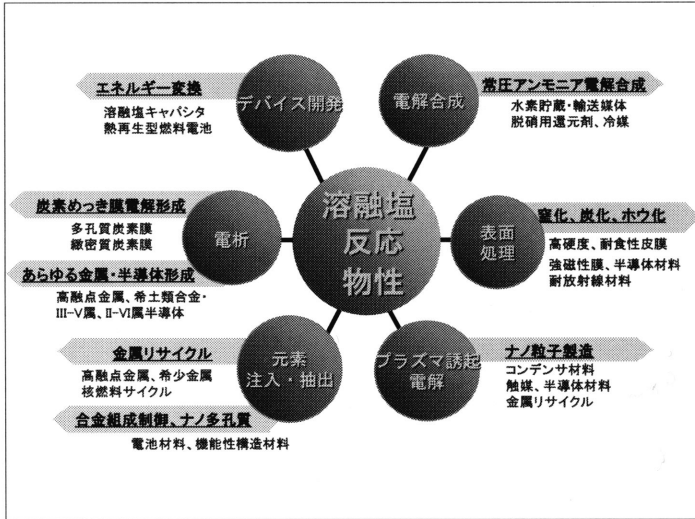
陽極反応: $3/2 \text{H}_2 \rightarrow 3 \text{H}^+ + 3 \text{e}^-$
陰極反応: $3 \text{H}^+ + 1/2 \text{N}_2 + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{NH}_3$

電解質	1M KOH aq.	プロトン伝導性固体電解質 (SrCe _{0.95} YD _{0.05} O ₃)
電解条件	常圧 室温	常圧 ~850 K
課題	電流効率 (~2%)	合成速度 (電流密度) (< 2 mA cm ⁻²)
Source	Furuya and Yoshiba (1990)	Marnellos and Stoukides (1998)



熔融塩の一般的な特徴

- ☆ 種々の物質をよく溶かす。溶解度が大きい。
- ☆ 高温でも蒸気圧が低く、さらさらした液体として安定に存在する。
- ☆ 化学的に安定、電気化学窓が広い。
- ☆ 導電率が高い。
- ☆ 放射線に対する耐性に富む。



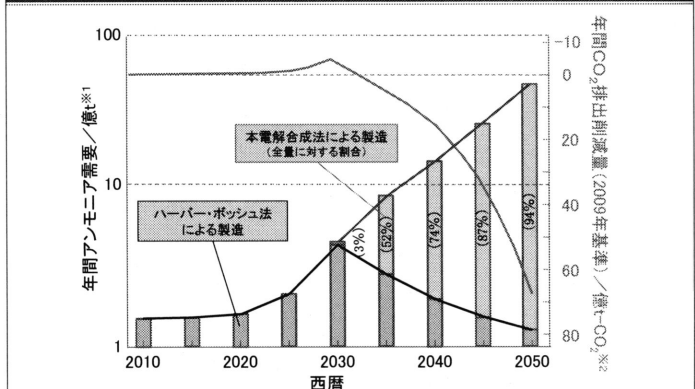
エネルギー消費比較



投入エネルギー形態	エネルギー消費 GJ/t-NH ₃				備考	
	水素製造	窒素製造	アンモニア合成	合計		
ハーバー・ボッシュ 天然ガス	→	→	→	30~35	現行平均	
	→	→	→	28	現行トップ	
	電力	31.2	0.46	1.48	33.2	(i) WE-NETベース
電力	→	→	→	43.2	(ii) Ganleyベース	
	電力	31.2	→	1.43	32.7	(iii) Gosnellベース
電解合成	電力	→	0.46	42.6	43.1	2.5V※1
	電力	→	0.46	34.1	34.5	2.0V※1
	電力	→	0.46	25.5	26.0	1.5V※2

※1 基本型セル、※2 発展型セル

CO₂排出削減効果



※1 人口増加に伴う肥料や化学製品原料としての需要(年3%増と仮定)と化石燃料代替としての需要の和
 ※2 2030年以降、常圧アンモニア電解合成法の普及とともに、運輸・民生・産業部門での化石燃料代替としてのアンモニア燃料利用が進み、CO₂排出量が大幅に削減される