

第136回定例研究会 資料Ⅱ

# 食塩電解の技術と歴史

--- イオン交換膜法クロルアルカリ電解槽の進歩 ---

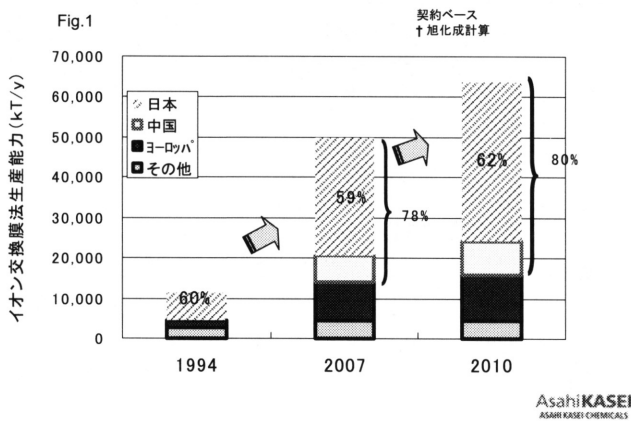
内容

1. 世界のイオン交換膜法における日本技術
2. エネルギーコスト削減への取り組み
3. 電解槽構造の改良
4. 低電圧への取り組み
5. まとめ

Oct. 7, 2011  
旭化成ケミカルズ株式会社 野秋 康秀

AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS

1. 世界のイオン交換膜法における日本技術



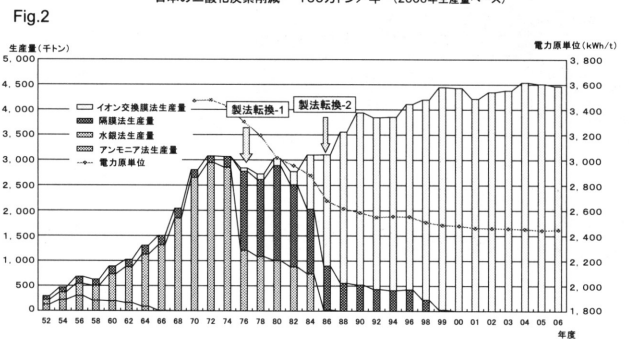
2

2. エネルギーコスト削減への取り組み

(1) 苛性ソーダ製法別生産量と電力原単位の推移

この40年間の電力原単位削減 1100kWh/t

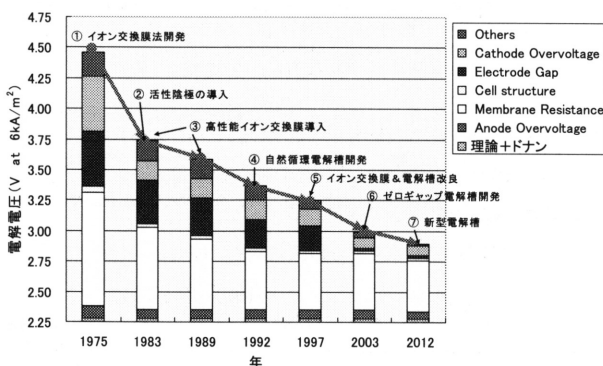
日本の二酸化炭素削減 160万トン/年 (2006年生産量ベース)



3

(2) 電解電圧の推移

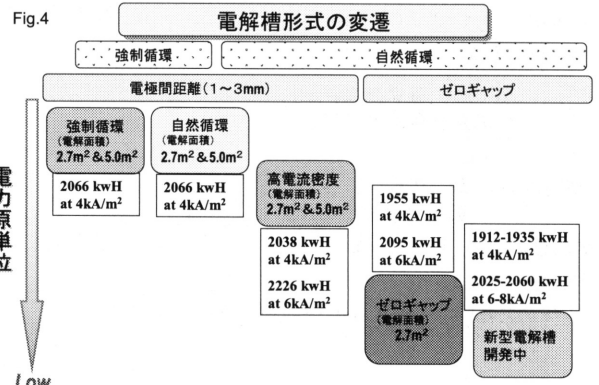
Fig.3 イオン交換膜法電解電圧推移(1992年以前は6kA/m<sup>2</sup>換算)



4

3. 電解槽構造の改良

(1) 電解槽改良推移

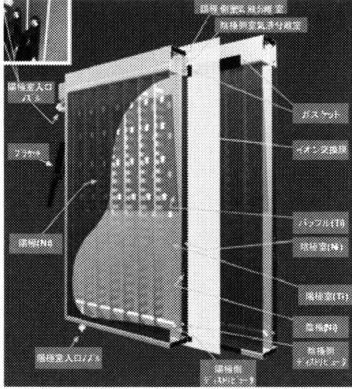


5

(2) 高電流密度対応電極構造

6

Fig.5 旭化成 Finite Gap Cell 構造図



**高電流密度対応 Finite Gap 電解槽性能**  
 条件: 6 kA/m<sup>2</sup>, 32% NaOH 膜 F6801

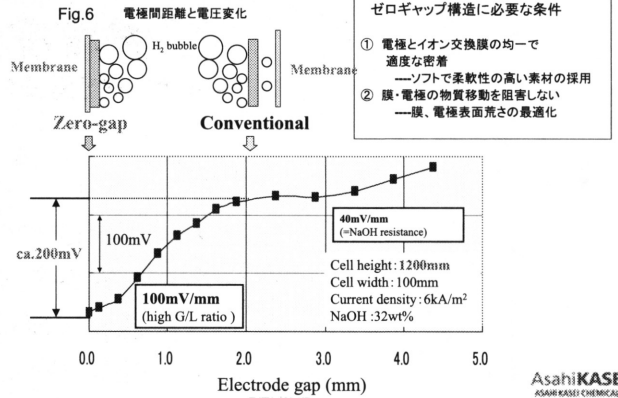
- ① 電圧 3.18-3.20V  
電流効率 96-97.5%
- ② 陽極室内温度分布  
セル内塩水濃度差 Max0.25N
- ③ セル内圧力振動  
5 cm-H<sub>2</sub>O 以下

AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS

4. 低電圧への取り組み

7

(1) 電極間距離の電圧に与える影響

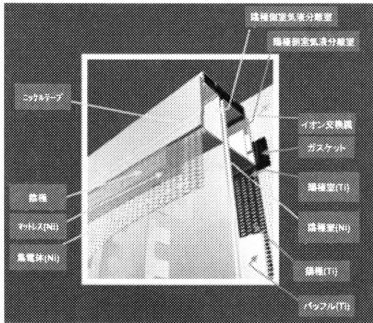


AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS

(2) ゼロギャップ構造

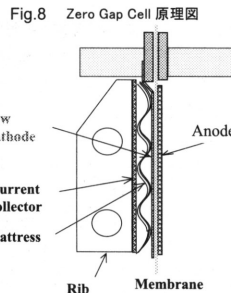
8

Fig.7 Zero Gap Cell 構造図



**高電流密度対応 Zero Gap 電解槽性能**  
 条件: 6 kA/m<sup>2</sup>, 32% NaOH, 膜 F6801

電圧 3.00V以下 電流効率 96-97.5%



AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS

(3) 電極の性能向上

9

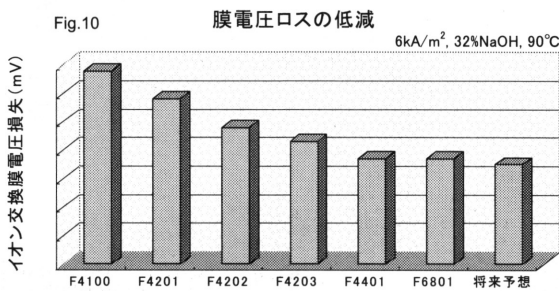
Fig.9

	Finite Gap 用陰極	Zero Gap 用陰極
	1983~	2003~
形状		
触媒成分	NiO	RuO <sub>2</sub>
製法	プラズマブレ	熱分解
水素造電圧(6kA/m <sup>2</sup> )	140 mV	90 mV
基材(Ni)	Expanded mesh	wire mesh
コーティング厚み	200 μm以上	10 μm以下

AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS

(3) イオン交換膜の性能向上

10



技術改良

膜表面コーティング、ポリマー構成の変更、犠牲芯材の導入、表面形状・芯材によるゼロギャップ対応

AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS

5. まとめ

11

・ 工業電解技術

世界で初めてのイオン交換膜法クロルアルカリプラントが、稼動して以来、36年が経過した。この間、日本の技術は、電解槽、電極、イオン交換膜の性能、生産技術、オペレーションいずれをとっても世界をリードしてきた。現在イオン交換膜法は、苛性ソーダ生産設備の約75%に達しており、生産能力は世界全体で6,500万トン以上にもなっている。その中で、日本の技術の占める割合は、約80%にまで達している。

クロルアルカリ電解槽で培った大型電解槽の製造技術、複極式電解槽構造、活性陰極、電極構造等には、長期の実績がある。

これらの技術は、様々な電解に適用可能である。特に水電解槽には共通する部分が多く、今までの水電解槽の技術を革新して、クロルアルカリの技術と同様、世界に普及できる技術とすることができる可能性が高い。

AsahiKASEI  
ASAHI KASEI CHEMICALS