

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 ---

1

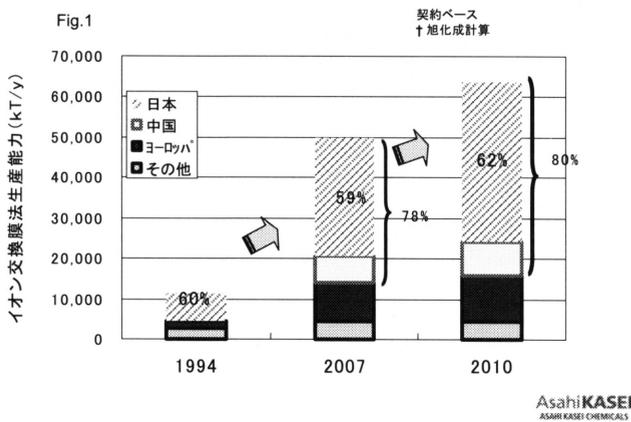
内容

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

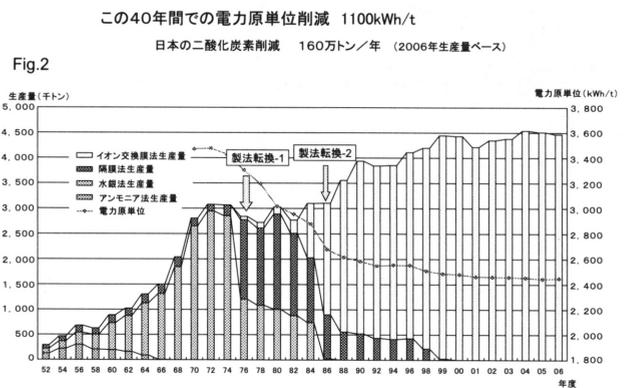
1. 世界のイオン交換膜法における日本技術



2

2. エネルギーコスト削減への取り組み

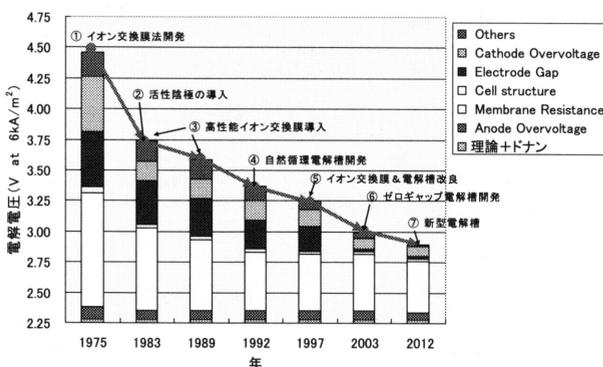
(1) 苛性ソーダ製法別生産量と電力原単位の推移



3

(2) 電解電圧の推移

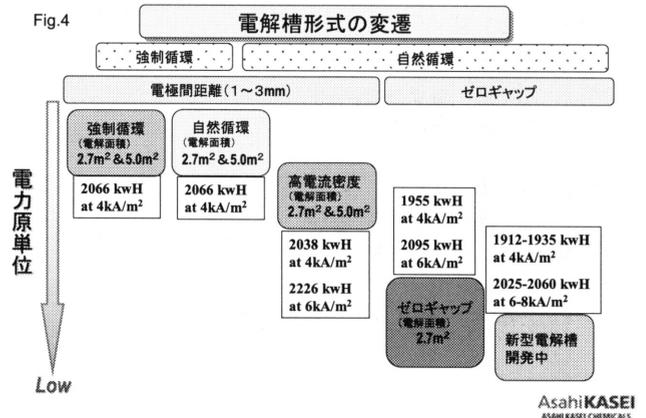
Fig.3 イオン交換膜法電解電圧推移(1992年以前は6kA/m²換算)



4

3. 電解槽構造の改良

(1) 電解槽改良推移

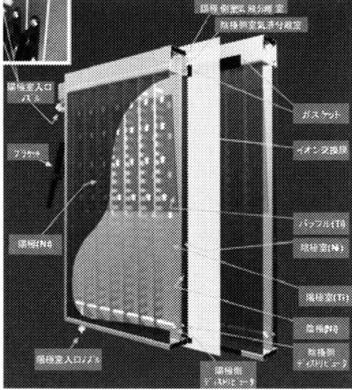


5

(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/m², 32% NaOH 膜 F6801

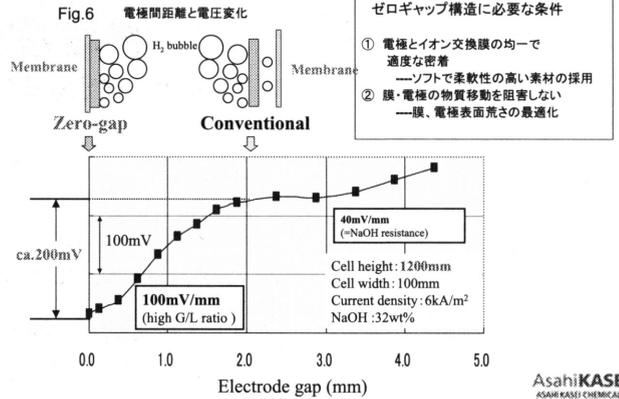
- ① 電圧 3.18-3.20V
電流効率 96-97.5%
- ② 陽極室内温度分布
セル内塩水濃度差 Max0.25N
- ③ セル内圧力振動
5 cm-H₂O 以下

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

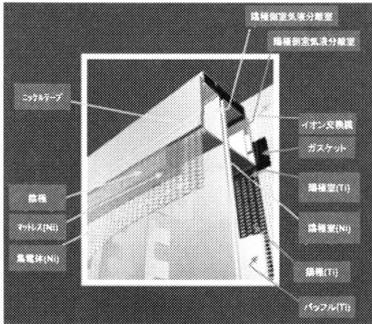


AsahiKASEI
ASAHI KASEI CHEMICALS

(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/m², 32% NaOH, 膜 F6801

電圧 3.00V以下 電流効率 96-97.5%

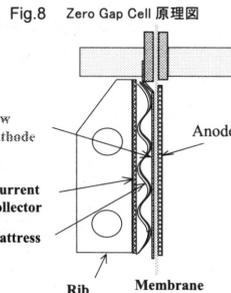


Fig.8 Zero Gap Cell 原理図

AsahiKASEI
ASAHI KASEI CHEMICALS

(3) 電極の性能向上

9

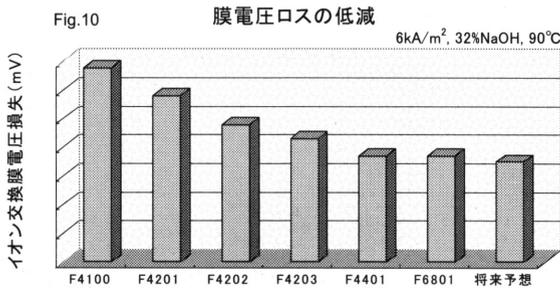
Fig.9

	Finite Gap 用陰極	Zero Gap 用陰極
形状		
触媒成分	NiO	RuO ₂
製法	プラズマブレ	熱分解
水素造電圧(6kA/m ²)	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