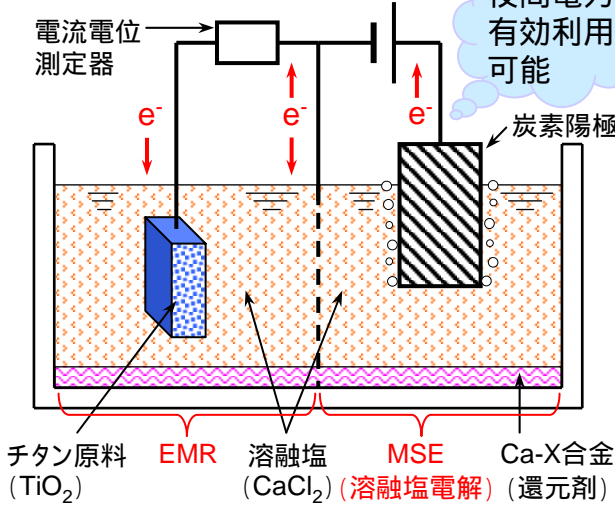


# チタンの新製造法の開発 (EMR)

チタンの新製造プロセスの要因原理の研究と新手法の開発  
資源的に豊富な「レアメタル」を「コモンメタル」に変える

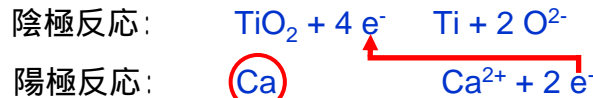
## チタンの新製造プロセスの開発

### EMR / MSE 法



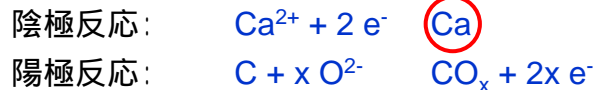
### チタンの還元

(EMR, Electronically Mediated Reaction)



### 電解による還元剤の製造

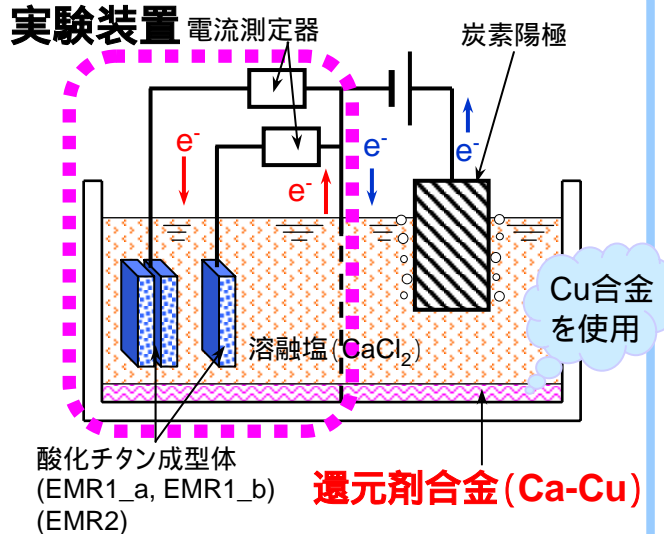
(MSE, Molten Salt Electrolysis)



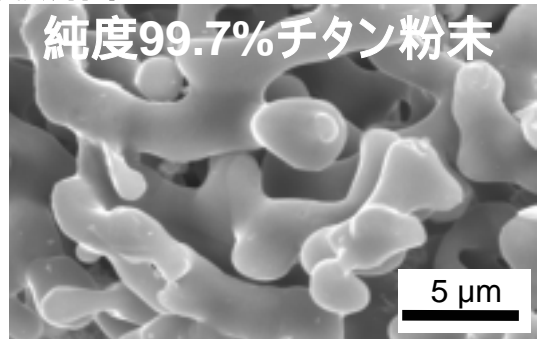
### クロール法と本プロセスの特徴

クロール法の特徴	EMR / MSE法の特徴
高純度チタンの製造が可能	酸化物からの直接還元
塩素とMgサイクルの確立	鉄・炭素汚染に強い
高効率なMg電解	プロセスの(半)連続化が可能
還元と電解工程が独立	還元と電解工程が独立
× バッチ式プロセス	× Ca還元剤を利用する
× プロセスが複雑	× 金属と塩の分離が難しい
× 製錬速度が非常に遅い	× セルの構造が複雑
× 巨大な発熱反応	× プロセスが複雑

## EMR法の実証実験



## 実験結果



得られたチタン粉末の分析結果

	元素濃度 $i, C_i$ (質量%)			
	Ti <sup>a</sup>	Ca <sup>a</sup>	Cl <sup>a</sup>	O <sup>b</sup>
EMR1_a	99.7	0.19	(0.09)	0.25
EMR1_b	99.6	0.18	(0.15)	0.37
EMR2	99.7	0.21	(0.08)	-

a: 蛍光X線分析装置 (XRF) による測定 (検出限界: 300 ppm)

b: 不活性ガス中溶解赤外吸収分光法 (LECO) による測定 **2500 ppmO**

Cuを含まない純度99.7%の  
均一なチタンが得られた

循環資源・材料プロセス工学研究室

岡部研究室

東京大学・生産技術研究所