

# 燃料電池の歴史をふり返る

## -コージェネレーションへの取組み-

---



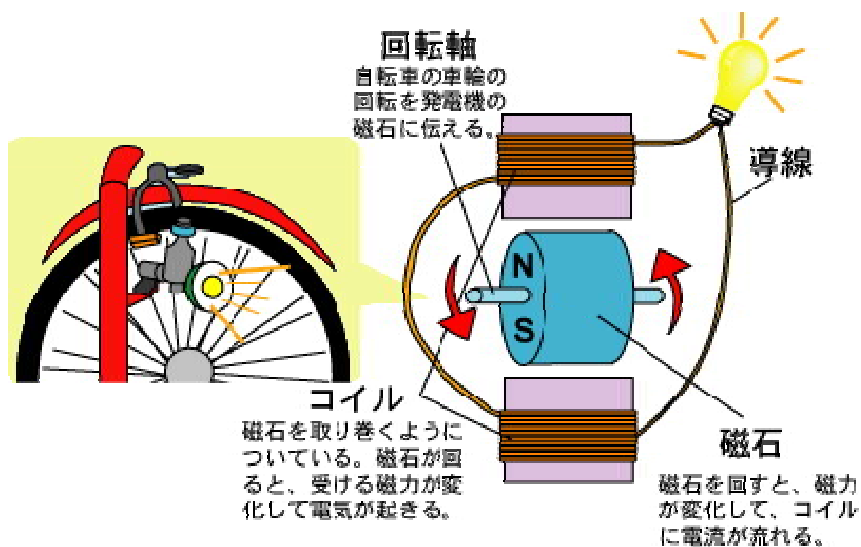
© BestVector | RetroClipart.co

**2016年2月9日**

**岩井 博行**

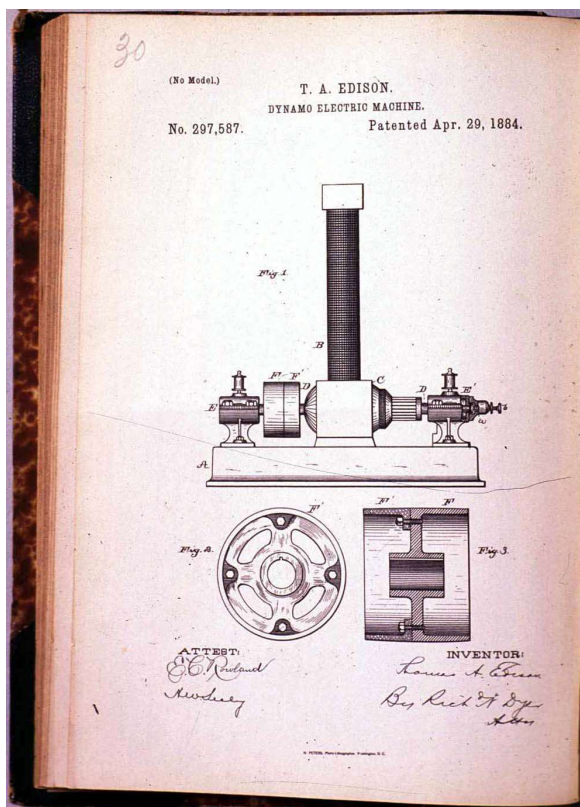
# 燃料電池の歴史

## 回転式発電機の仕組み

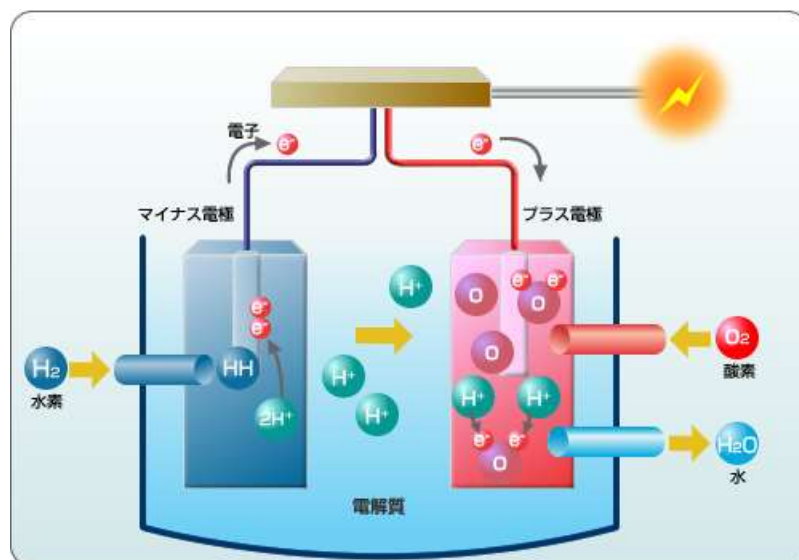


# ダイナモ発電機

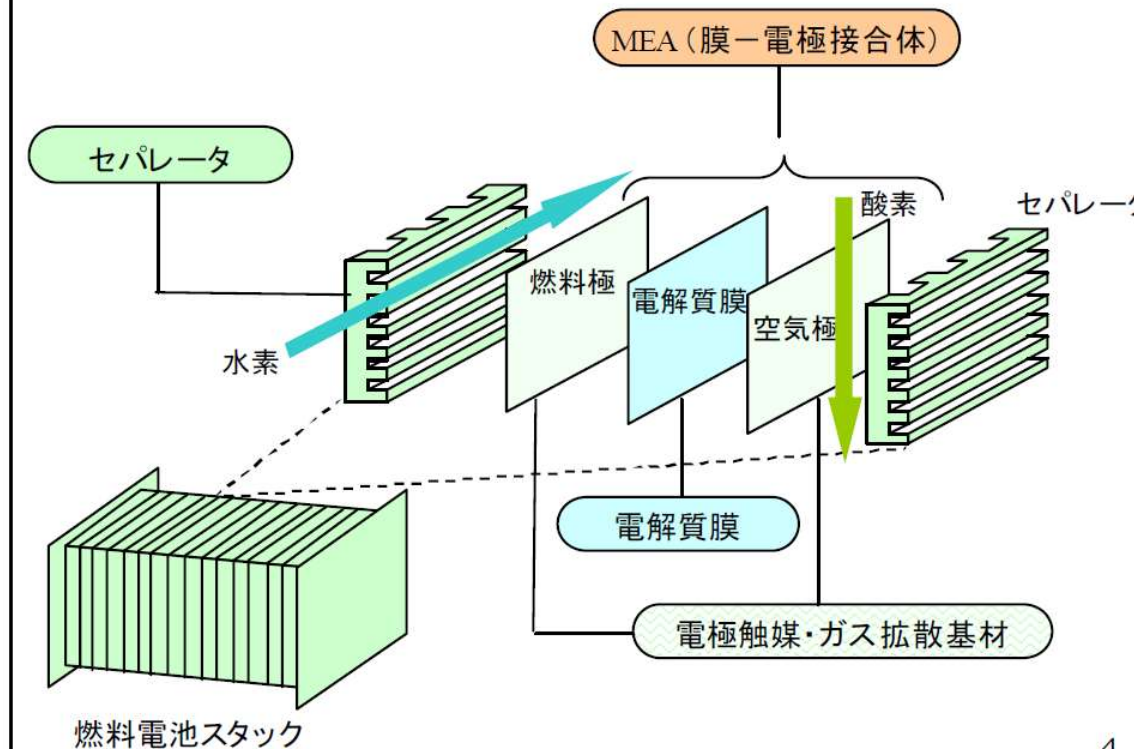
エジソンの特許申請図面



# 燃料電池の発電の仕組み



## 燃料電池スタックの構成



## 19世紀にはじまる

1801年 ハンフリー・デビーによって考案

1839年 ウィリアム・グローブにより製作

- ・ 電極は白金
- ・ 電解盤は硫酸
- ・ 燃料は水素、酸素

- ・ 1932年ダイナモ発電機(永久磁石を回転して発電)

➡ エンジン発電機にとってかわられた

- ・ 燃料電池は音が出ないため、軍用に用いられていた

➡ 静かな発電機

## 19世紀はヨーロッパの時代

- 18世紀の啓蒙時代（自然の観察と法則の発見）
- 神が決めたのをそのまま受け入れるのではなく、人間が自然を観察、分析し、法則を発見し、自然をさらに手を加える
- 技術至上主義が、世界をリードしていく

## 燃料電池は軍用に活路



## 軍用から宇宙用へ

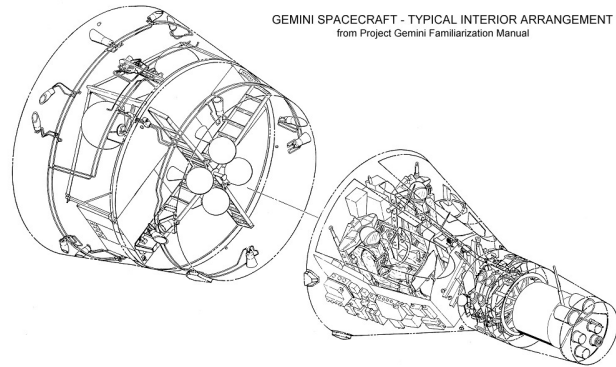
- 1955年 GEにより改良開始(電解板をイオン交換膜に)
- 1958年 白金の量を減らした電極の開発
- 1959年 ユナイテッドエアクラフト社がジェミニ計画用に開発開始(アルカリイオン型5kW)
- 1959年 トラクター、溶接機など開発
- 1965年 ジェミニ5号に採用(固体電解質)
- 1968年 アポロ計画に採用
- 1969年 月面着陸



## 燃料電池商品化をになっていた会社

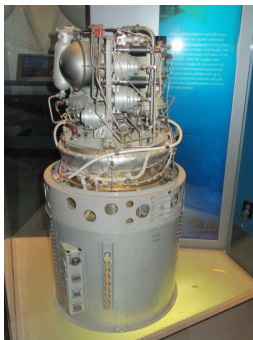
The image shows a screenshot of the United Technologies website. The header includes the United Technologies logo, navigation links for 'OUR COMPANY', 'OUR BUSINESSES', 'CORPORATE RESPONSIBILITY', and 'NEWS', and a search bar with the text 'WHAT CAN WE HELP YOU FIND?'. The main content area is divided into several sections: a blue box with the text 'At UTC, we make modern life possible. Our global businesses power the aerospace and building systems industries.'; a photo of a worker in a hard hat and safety gear working on a large industrial machine; a photo of a large industrial building with 'Carrier' branding; a photo of a blue and white helicopter; a photo of a large industrial turbine with 'PRATT & WHITNEY' branding; and a photo of a white commercial airplane with 'UTC AEROSPACE SYSTEMS' branding.

# ジェミニ宇宙船



GEMINI SPACECRAFT - TYPICAL INTERIOR ARRANGEMENT  
from Project Gemini Familiarization Manual

# アポロ宇宙船



## 日本における燃料電池の歴史

- 1965年 NASAジェミニ5号(GE製 固体型燃料電池)に採用  
翌年からアポロ計画(月面着陸)で搭載の計画  
(UTC社アルカリ型)

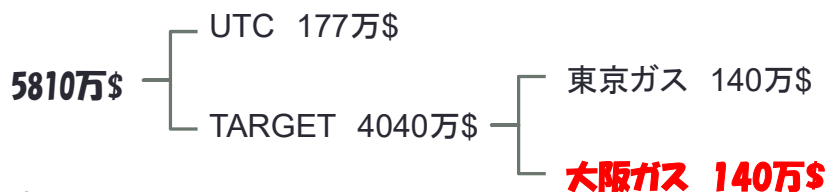
➔ 次は地上用途であるとの機運が米国で高まる

**良いイメージ、夢の発電機**

## TARGET計画(1967年スタート)

- 1972年 米国で実施試験スタート  
12.5kW リン酸型
- 1972年6月 ターゲット計画へ参加  
大阪ガス 燃料電池委員会 (大西社長室長46歳)

### TARGET計画



<参考> 大阪ガス  
1972年 売上1500億円 利益22億円



## TARGET計画 結果

- **1973年 3月**            運転開始  
                              **12.5kW 2台**
- **1973年 8月**            運転終了
- 9月**            本体は米国へ送り返す

※**3,300時間(80%稼動)**

**初期トラブル数回**

**2,000時間後セル交換**

## 1977年 GRI計画スタート

**180kW 民生用アルカリ燃料電池のフィールドテスト**

**cf FCGI計画 11,000kW電力事業用もスタート**

- **1980年**
  - **ロードサーベイ実施(3ヶ所)**  
**ロイヤルホスト石津川、西京都病院、第3タワーホテル**
- **1981年**
  - **GRI計画の遅れに対し、東京ガス、大阪ガスは独自にUTC社より燃料電池(PC-18)購入**
- **1982年 3月**
  - **ロイヤルホスト石津川 運転開始**  
**※トラブル続発**

## 石津川サイト

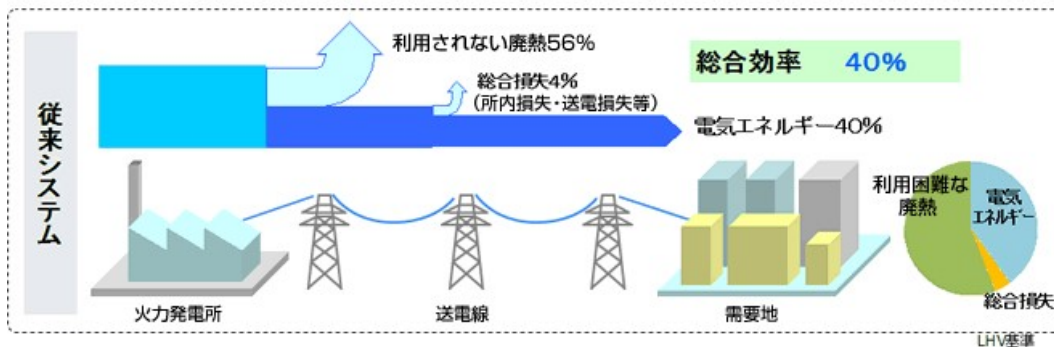
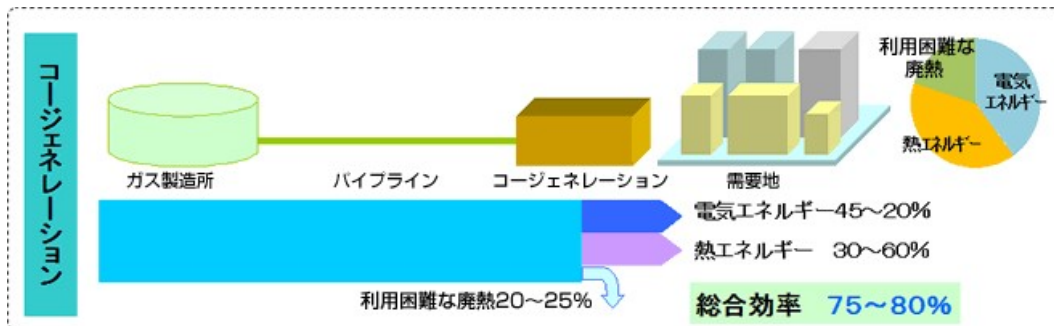
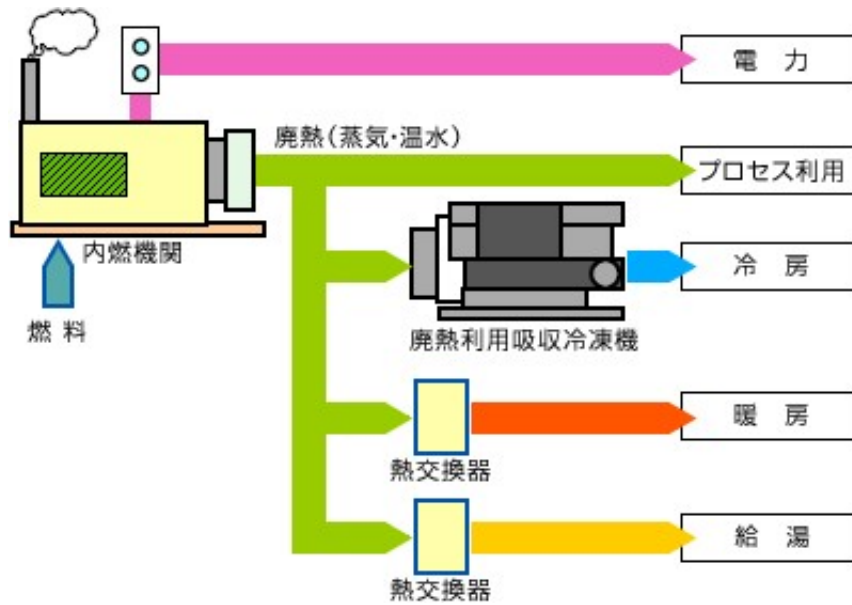


## コジェネレーションの時代

---



# コージェネレーションの原理



## 少し歴史を振り返って！

- **1978年** 米国**PURPA法**がきっかけ  
(Avoided Costでの余剰電力の引き取り義務)
  - **1981年** 東京都資源エネルギー問題懇談会  
(平田先生、深海先生、ガス協会、東京電力)
- **CES(Community Energy System)**という名称で検討されたが、電力会社が「**系統運用上問題有り**」として、**政治力を発揮して葬り去った。**
- 背景に、東京都の**地域冷暖房システム**をめぐる**エネルギー選択競争**(条例で地域冷暖房を推進)
- 新宿の地冷が**ガス**になったことが、**東京電力の怒り**をかった。

## 役所の動き

- **1984年** 通産省若手技官が勉強会『**新種電源研究会**』を密かに立ち上げ
  - 
  - 
  - 
  -

## 審議会の動き

- 1986年 コージェネレーション運営基準委員会
  - 1987年 コージェネレーション問題検討委員会  
ACT90発足
  - ようやく、コージェネレーションが軌道に乗り始めたときに、1989年二次エネルギー利用効率化委員会で、電力が大反撃！  
(計画課長などが左遷)
- この時は**東京ガス、東京電力**で全面的戦争状態。  
(**蓄熱HP VS コージェネ**)

戦場は **系統連系ガイドライン**の簡素化へも波及。

## 大阪ガスの コージェネレーション

---

# 最初は経済性と供給区域の問題

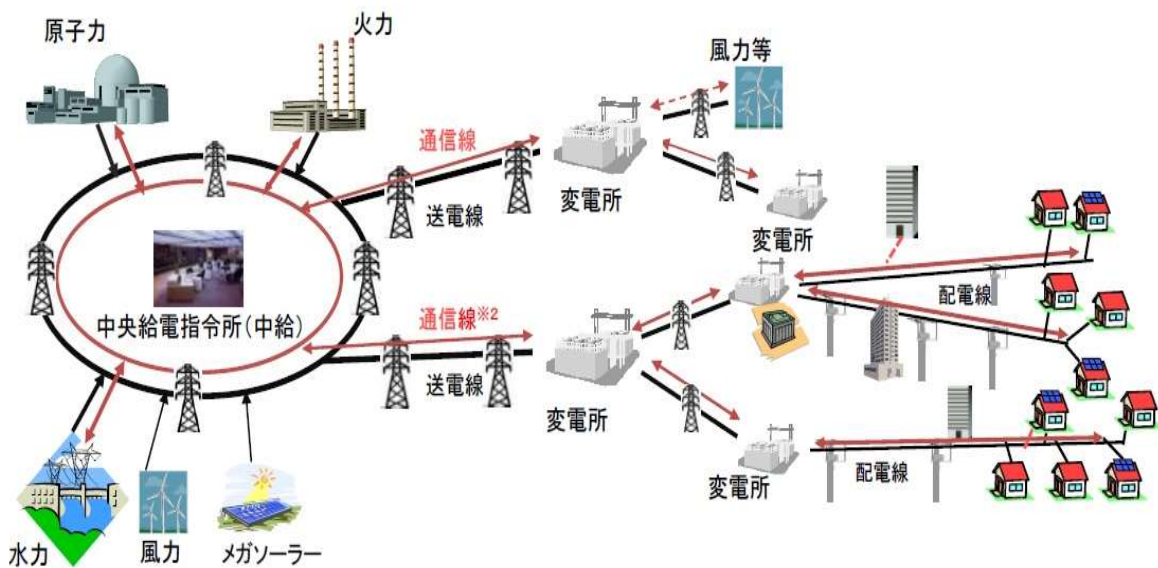
・ニチイ加古川店

MIDツインタワー

短絡容量問題も起こった



<送配電システムのイメージ>



## 電力実験場



- 当初は、LNG実験場とセットで、検討開始
- 予算もつかず、停止された製造所の廃棄品でスタート  
堺の圧送室からスタート
- 
- 大手重電メーカーは協力せず。関西大学の協力



## 松下ツインタワーが契機

- 営業部門ではガス販売量の膨大さに実感。
- 



## コストダウンとトラブル対応の繰り返し

- 営業部門に電気の組織を作った
- 現場の技術が大切。
- 産業用販売部門の底力。



## 電力ビジネスへ！

---





## IPP時代から小売りの世界に



## 小売への進出

- 発端はエンロン
- エネットが契機
- 泉北発電所計画

■ **次回へ!**  
→

