

# 熱伝導度検出器を用いた 液体水素中のオルト/パラ水素の分析


第380回 ガスクロマトグラフィー研究会特別講演会  
「持続可能な社会に役立つガスクロマトグラフィー第2回」

(株)ジェイ・サイエンス・ラボ  
第一技術部 川村 祥太郎

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

1

## 0. 会社紹介

 株式会社ジェイ・サイエンス・ラボ

設立：平成13年

所在地：京都

**ガスクロマトグラフ**、有機微量元素分析装置を中心に、  
分析、計測装置の研究、開発、サービスを実施しています。



前身の会社より50年以上に渡ってGCの開発、製造を行っており、  
確かな技術力でお客様のご要望にお応えしております。

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

2

- 1 新エネルギーとして注目される水素の現状
- 2 オルト/パラ水素とは？
- 3 なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？
- 4 弊社オルト/パラ水素分析計の紹介
- 5 弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

3

## 1. 新エネルギーとして注目される水素の現状

- ・ 燃料電池バス、フォークリフトの実用化
- ・ 燃料電池列車（ドイツ,フランス,JR東）
- ・ 家庭用燃料電池
- ・ 水素ステーション
- ・ 水素発電



Panasonic (株)



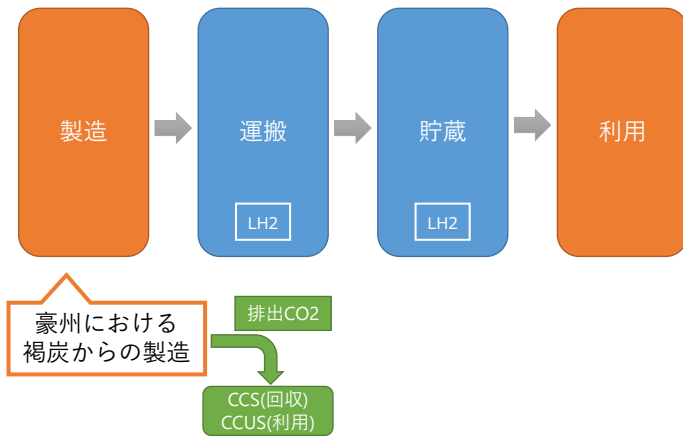
川崎重工株式会社

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

4

# 1. 新エネルギーとして注目される水素の現状

## ・神戸ポートアイランドにおける水素サプライチェーンの実証実験

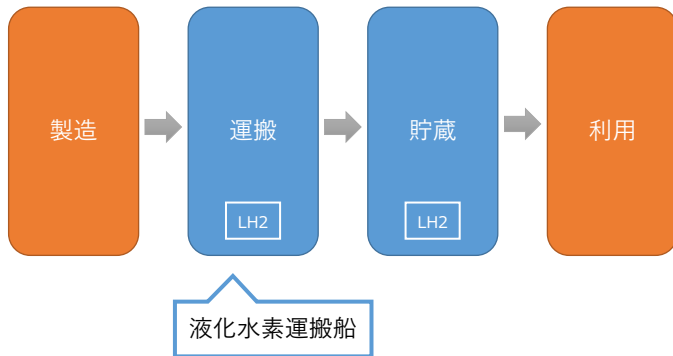


J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

5

# 1. 新エネルギーとして注目される水素の現状

## ・神戸ポートアイランドにおける水素サプライチェーンの実証実験



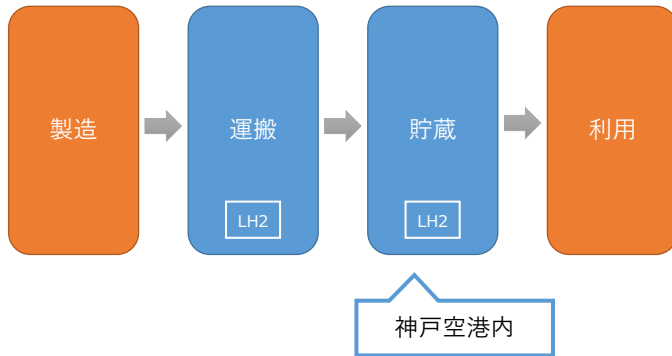
川崎重工株式会社

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

6

# 1. 新エネルギーとして注目される水素の現状

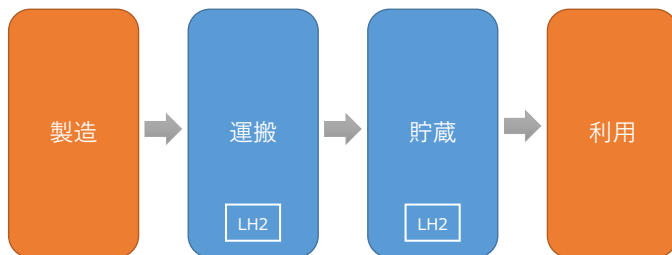
## ・神戸ポートアイランドにおける水素サプライチェーンの実証実験



川崎重工株式会社

# 1. 新エネルギーとして注目される水素の現状

## ・神戸ポートアイランドにおける水素サプライチェーンの実証実験



川崎重工株式会社

## 1. 新エネルギーとして注目される水素の現状

そのほか国内では…

- ・再生可能エネルギーによる水電解での水素製造



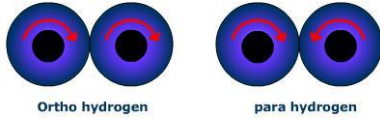
福島水素エネルギー研究フィールド (FH2R)

## 目次

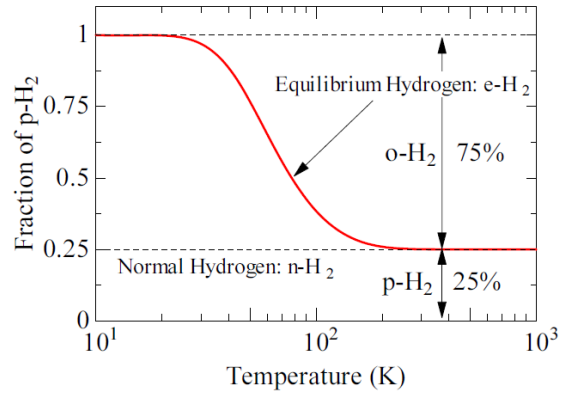
- 1 新エネルギーとして注目される水素の現状
- 2 オルト/パラ水素とは？
- 3 なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？
- 4 弊社オルト/パラ水素分析計の紹介
- 5 弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

## 2. オルト/パラ水素とは？

- 水素原子2つに対する核スピンの対称/非対称によって  
オルト水素/パラ水素が存在→核スピン異性体

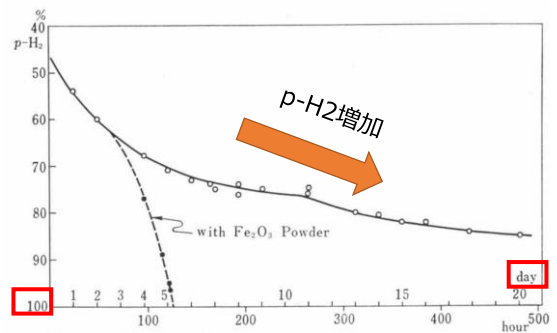


- 常温常圧ではオルト：パラ = 3 : 1
- 極低温ではほぼ100%がパラ水素となる (99.8%)



## 2. オルト/パラ水素とは？

- オルト⇌パラの変換速度は非常に遅い (数か月オーダー)
- 物性も異なる



### 液体H2 (一例)

物性	p-H2	n-H2
沸点 K	20.268	20.380
エンタルピー	-516.6	548.30
エントロピー	16.08	34.92

### 気体H2 (一例)

物性	p-H2	n-H2
密度	0.5459	0.4460
熱伝導度	1.826	1.739

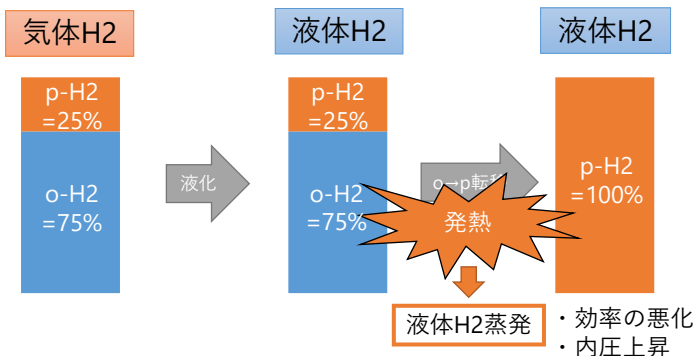
- 1 新エネルギーとして注目される水素の現状
- 2 オルト/パラ水素とは？
- 3 **なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？**
- 4 弊社オルト/パラ水素分析計の紹介
- 5 弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

### 3.なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？

- 液体水素として運搬、貯蔵
- 液体水素 = 極低温 (-253℃) = パラ水素100%
- 数日単位でかかるオルト→パラ転移時に転移熱が発生

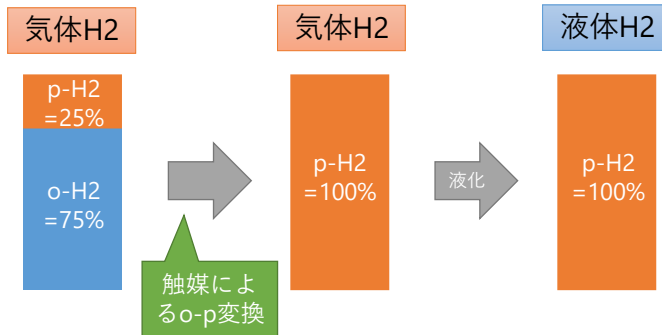


川崎重工株式会社



### 3.なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？

- あらかじめパラ水素に変換しておく必要がある  
→オルト/パラ濃度の測定が必要



J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

15

## 目次

- 1 新エネルギーとして注目される水素の現状
- 2 オルト/パラ水素とは？
- 3 なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？
- 4 弊社オルト/パラ水素分析計の紹介
- 5 弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

16



## 4.弊社オルト/パラ水素分析計の紹介

### ■ オルソパラ分析計DS-502

### ■ 仕様

測定対象：パラ水素 (25~100%)

検出器：熱伝導度型検出器

外部出力：DC 0~1V, 4~20mA

### ■ ユーティリティ

電源400VA

ゼロガス：高純度H<sub>2</sub> 99.9999%up

スパンガス：パラ水素 99.8%

### ■ オプション

ノルマライザー DS-N-501（ノルマル水素発生装置）



J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

17

## 目次

- 1 新エネルギーとして注目される水素の現状
- 2 オルト/パラ水素とは？
- 3 なぜオルト/パラ水素を測定する必要があるのか？
- 4 弊社オルト/パラ水素分析計の紹介
- 5 弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

18

## 5.弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

### 【校正】

- ・ スパンガス : パラ水素 (p-H<sub>2</sub>=99.8%)
- ・ ゼロガス、比較ガス : ノルマル水素 (p-H<sub>2</sub>=25%)  
→ オプションのノルマライザーにて  
触媒により高純度H<sub>2</sub>のノルマル化



## 5.弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ

LH<sub>2</sub>タンクの測定値

	測定値(mV)		
	9時	14時	24時
6/10	0.00*	9.82	9.83
6/11	9.83	9.82	9.83
6/12	9.84	9.83	9.84
6/13	9.84	9.84	9.85
6/14	9.85	9.85	9.85
6/15	9.85	9.85	9.85
6/16	9.85	9.84	9.85
6/17	9.86	0.00*	9.82



再校正までの1週間で  
0.04mV=FSの0.4% の差

- ・ \* = ゼロスパン調整実施
- ・ 0-10mV出力仕様

## 5.弊社オルト/パラ計の測定原理・測定データ



J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

21

JSI J-SCIENCE LAB Co.,Ltd.  
PROTEUSLAB CO.,LTD.

# ご清聴ありがとうございました



J-SCIENCE LAB CO.,LTD.

22