

燃料電池自動車用の水素燃料規格

一般社団法人 日本海事検定協会
理化学分析センター 山口範章

協会概要

設立

1913年（大正2年）

職員数

約1200名（2016年現在）

事業所

国内**96**ヶ所

国内**79**ヶ所　海外**17**ヶ所



NKKK

検査

貨物輸送に関わる検査，第三者証明

検定

輸出入品の数量，重量等の証明

分析

貨物の性状分析，規格分析など

NKKK Group



ISO9001
審査認証機関

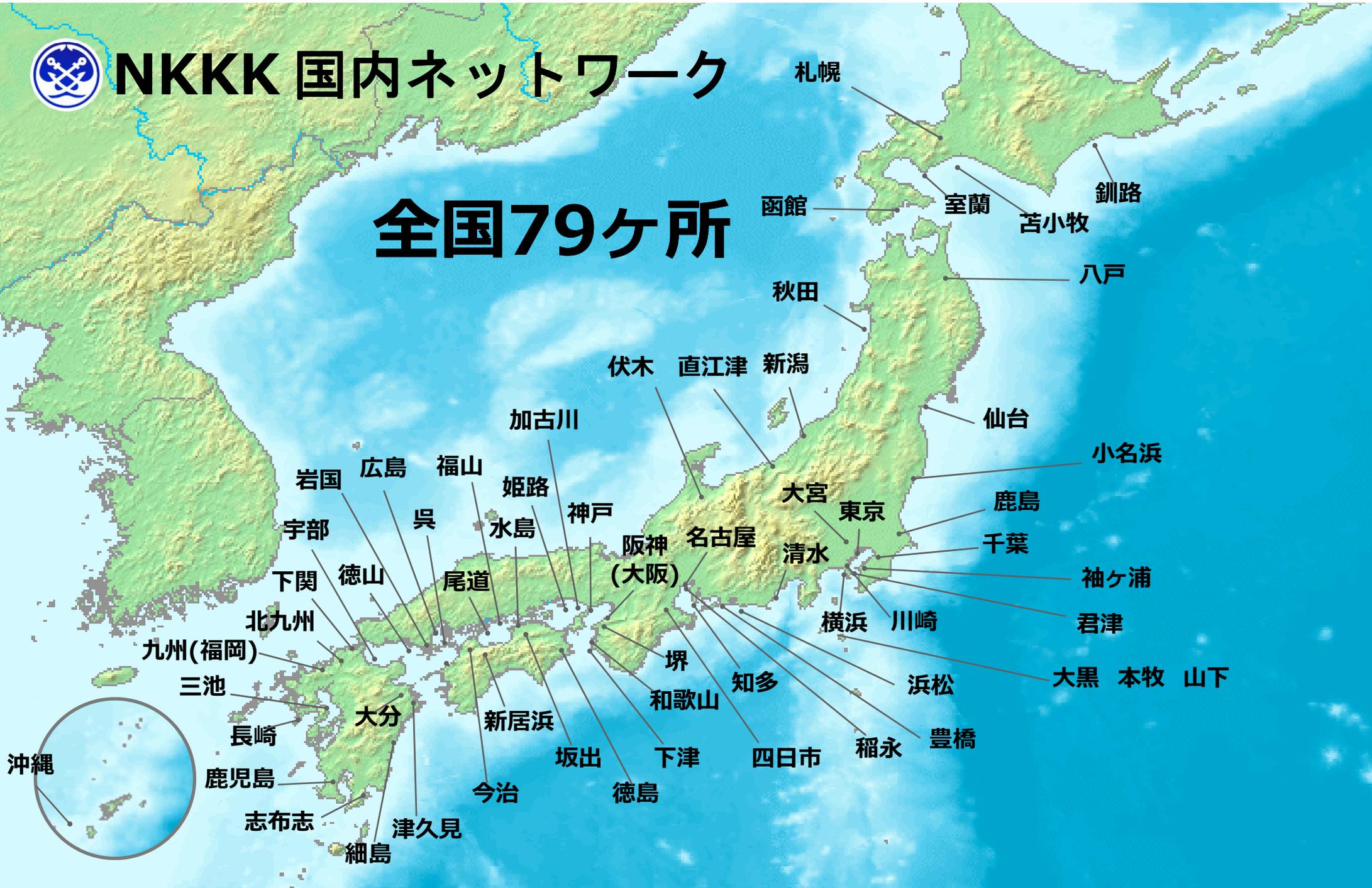


貿易・流通業務の
アウトソーシング
人材派遣



NKKK 国内ネットワーク

全国79ヶ所





NKKK Global Network

海外20ヶ所



Netherlands

Tianjin

Shanghai



Guangzhou

Hong Kong



Taiwan



Philippines

Thailand



Vietnam

Malaysia



Indonesia

Singapore





1 水素燃料の概要

2 水素燃料規格

3 試験方法

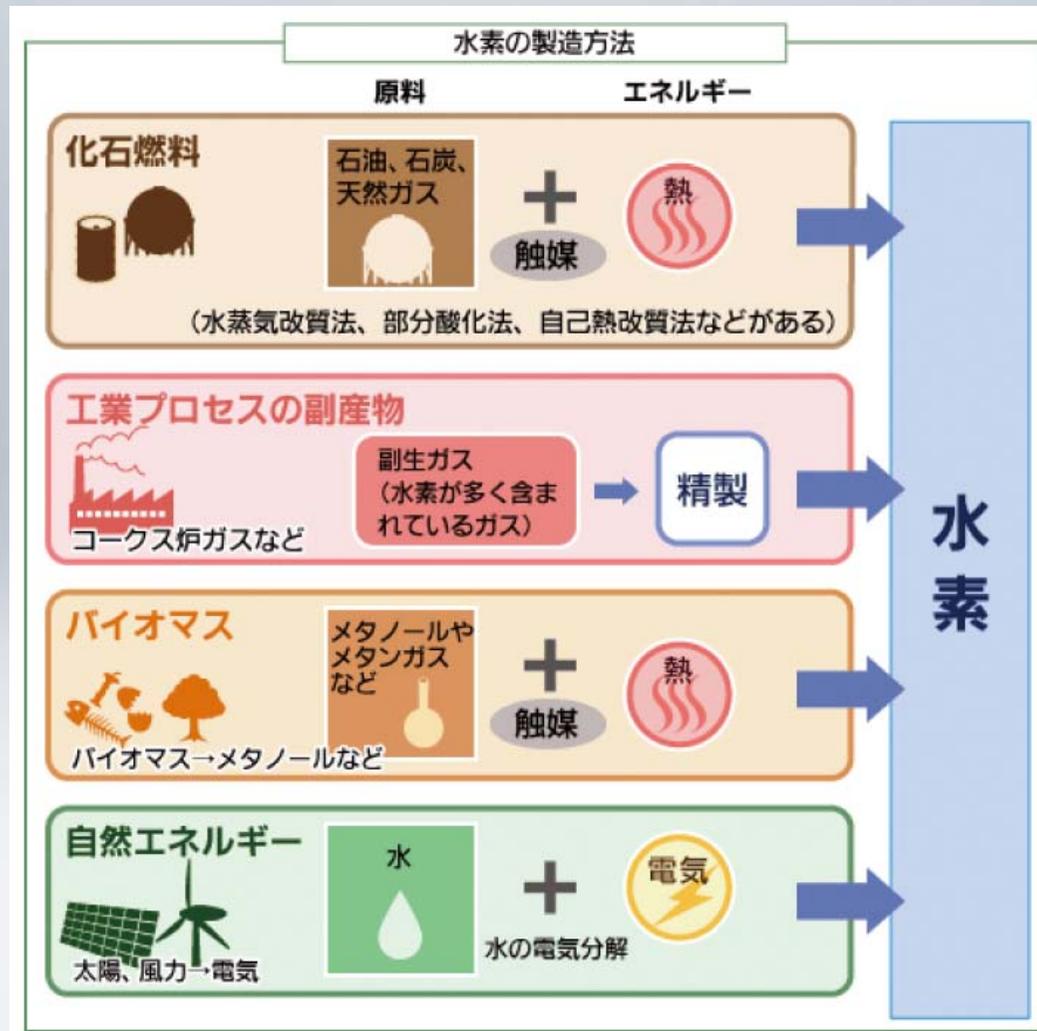
4 測定例



1 水素燃料の概要

水素燃料の概要

水素燃料の製造方法



水素燃料の概要

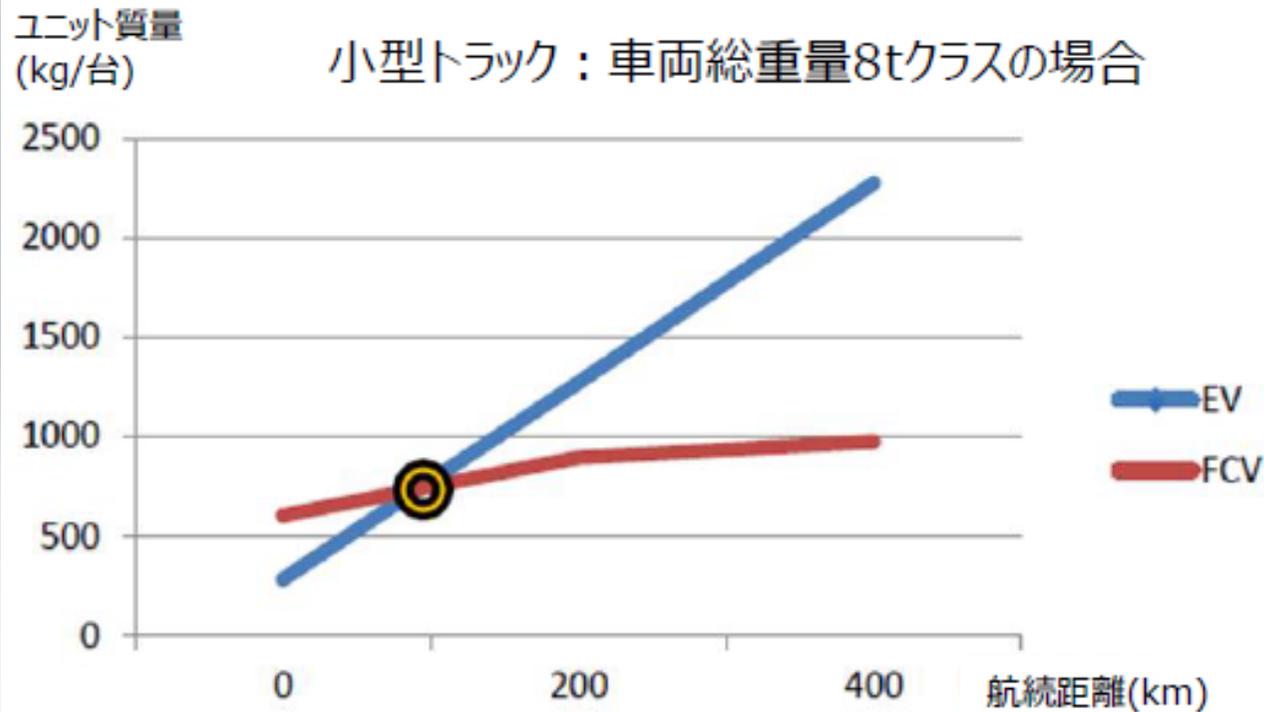
F C Vの特徴

項目	F C V	E V
航続距離	650~750km	~400km
充電／充填時間	3分	急速充電で30分
寿命	電池劣化の問題は殆どなし	8年程度
インフラ数	約100箇所	急速充電：約7,100基
インフラ 設置コスト	高価	安価
将来的な環境性能	高い ※水素の低炭素化が必要	高い ※電源の低炭素化が必要

水素燃料の概要

水素燃料の課題と展望

EVとFCのユニット質量の比較



⇒ユニット質量が重くなるほど、積載量は減る

水素燃料の概要

水素燃料の課題と展望

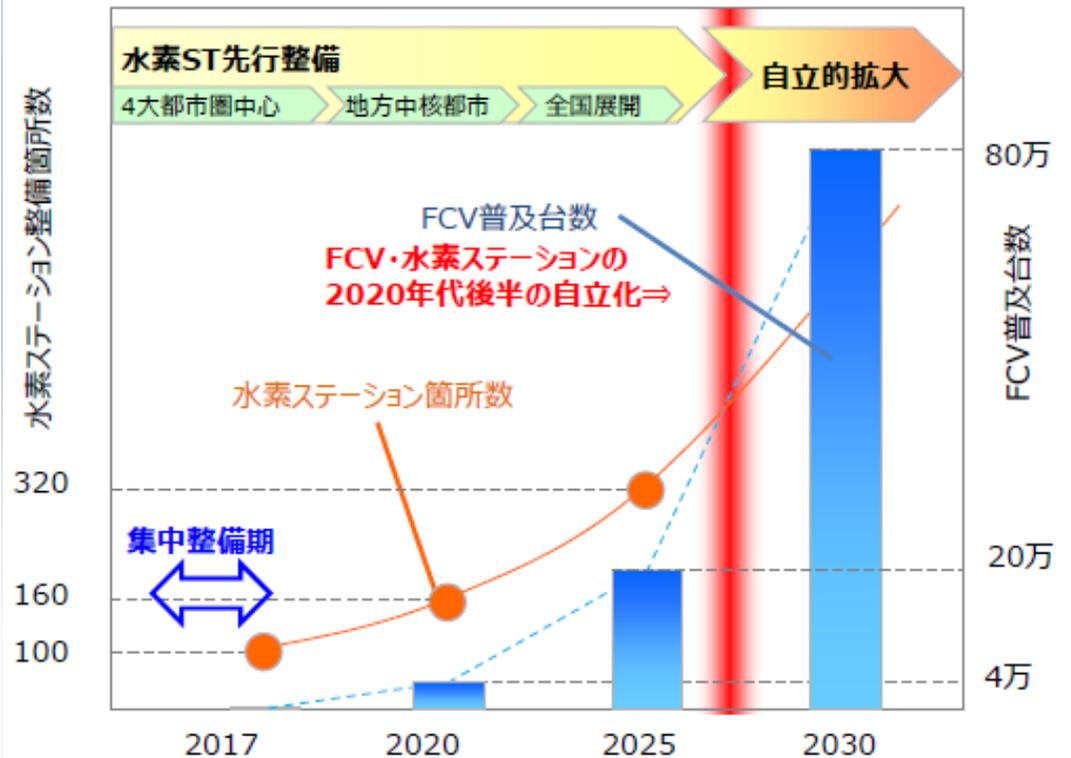
水素ステーションを中心としたエコシステム形成

追加的なインフラが不要



追加的なインフラが必要

FCV・水素STの普及イメージ



2

水素燃料規格

ISO 14687-2

Hydrogen fuel - Product specification

FCV用水素燃料の品質規格

ISO14687-2 2012年

水素純度	99.97%以上
不純物	最大濃度 (μmol/mol, ppm)
1. 水分	5
2. 総炭化水素 (CH ₄ 換算)	2
3. 酸素 (O ₂)	5
4. ヘリウム (He)	300
5. 窒素、アルゴン (N ₂ , Ar)	100
6. 二酸化炭素 (CO ₂)	2
7. 一酸化炭素 (CO)	0.2
8. 全硫黄 (H ₂ S 換算)	0.004
9. ホルムアルデヒド (HCHO)	0.01
10. ギ酸 (HCOOH)	0.2
11. アンモニア (NH ₃)	0.1
12. 全ハロゲン	0.05
13. 粒子状物質	1mg/kg

3

試験方法

FCV用水素燃料の試験方法

ISO14687-2 2012年

不純物	最大濃度 ($\mu\text{mol/mol}$)	試験方法 (例)
1. 水分	5	露点計、水分計、GC-MS、FT-IR
2. 総炭化水素 (CH_4 換算)	2	GC-FID、FT-IR
3. 酸素 (O_2)	5	酸素計、GC-TCD、PDHID ^{*1} GC-MS
4. ヘリウム (He)	300	GC-TCD、GC-MS
5. 窒素、アルゴン (N_2 、Ar)	100	GC-TCD、GC-MS
6. 二酸化炭素 (CO_2)	2	GC-MT-FID ^{*2} 、GC-MS、FT-IR
7. 一酸化炭素 (CO)	0.2	GC-MT-FID、FT-IR

*1 パルス放電ヘリウムイオン化検出器。

*2 メタナイザ+FID メタナイザは、COと CO_2 を触媒反応で CH_4 に還元する装置であり、 CH_4 に変えることで、FIDによる検出を可能とする。

FCV用水素燃料の試験方法

ISO14687-2 2012年

不純物	最大濃度 ($\mu\text{mol/mol}$)	試験方法 (例)
8. 全硫黄 (H_2S 換算)	0.004	IC (+濃縮装置) GC (SCD+濃縮装置)
9. ホルムアルデヒド (HCHO)	0.01	LC (+DNPH誘導体化) FT-IR
10. ギ酸 (HCOOH)	0.2	IC、FT-IR
11. アンモニア (NH_3)	0.1	IC (+濃縮装置)、FT-IR
12. 全ハロゲン	0.05	IC (+濃縮装置)
13. 粒子状物質	1mg/Kg	天秤 (フィルタ捕集→重量測定)

GC : ガスクロマトグラフ

GC-MS : ガスクロマトグラフ質量分析計

FT-IR : フーリエ変換赤外分光光度計

LC : 液体クロマトグラフ

IC : イオンクロマトグラフ

使用する測定機器

ガスクロマトグラフ (GC)



液体クロマトグラフ (HPLC)



イオンクロマトグラフ (IC)



赤外分光光度計 (FT-IR)



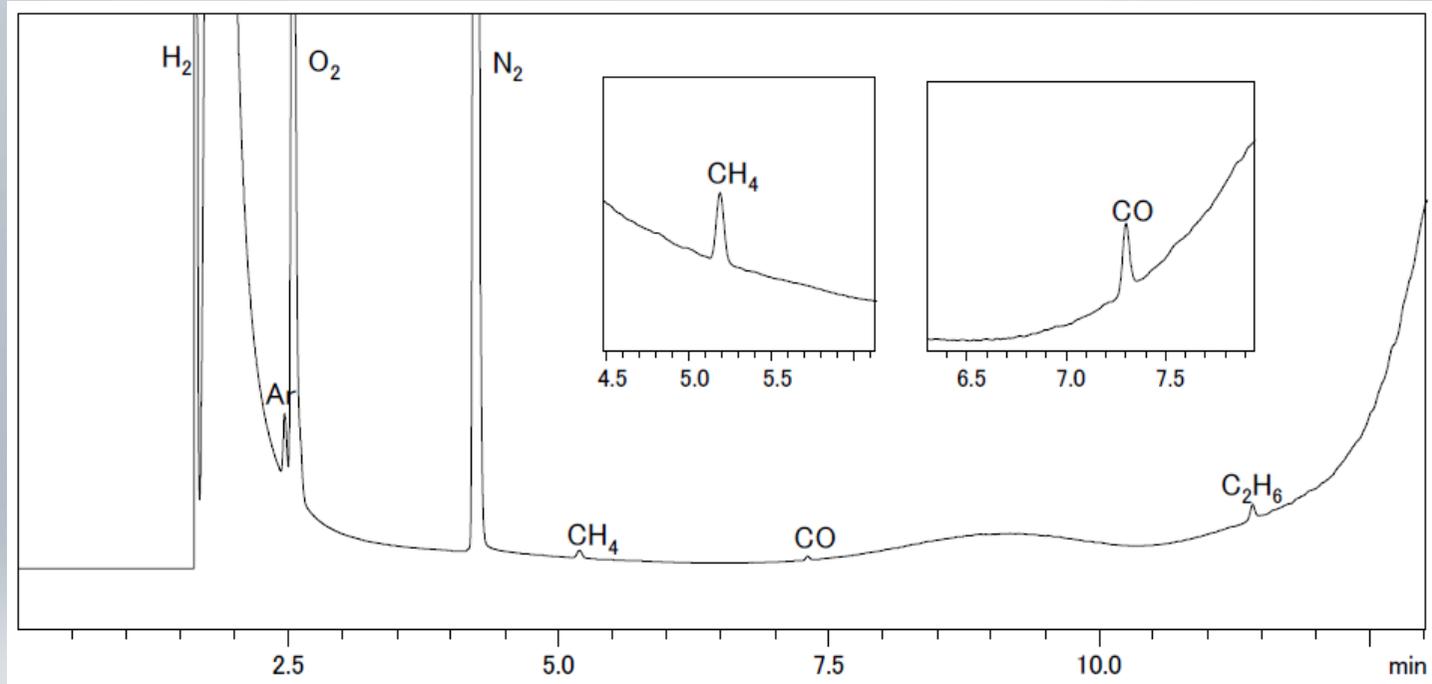
4

測定例

島津製作所参考資料

ガスクロマトグラフの測定例

無機ガス・低級炭化水素の分析例 (GC-BID)



各成分濃度：O₂ 約100ppm , N₂ 約340ppm

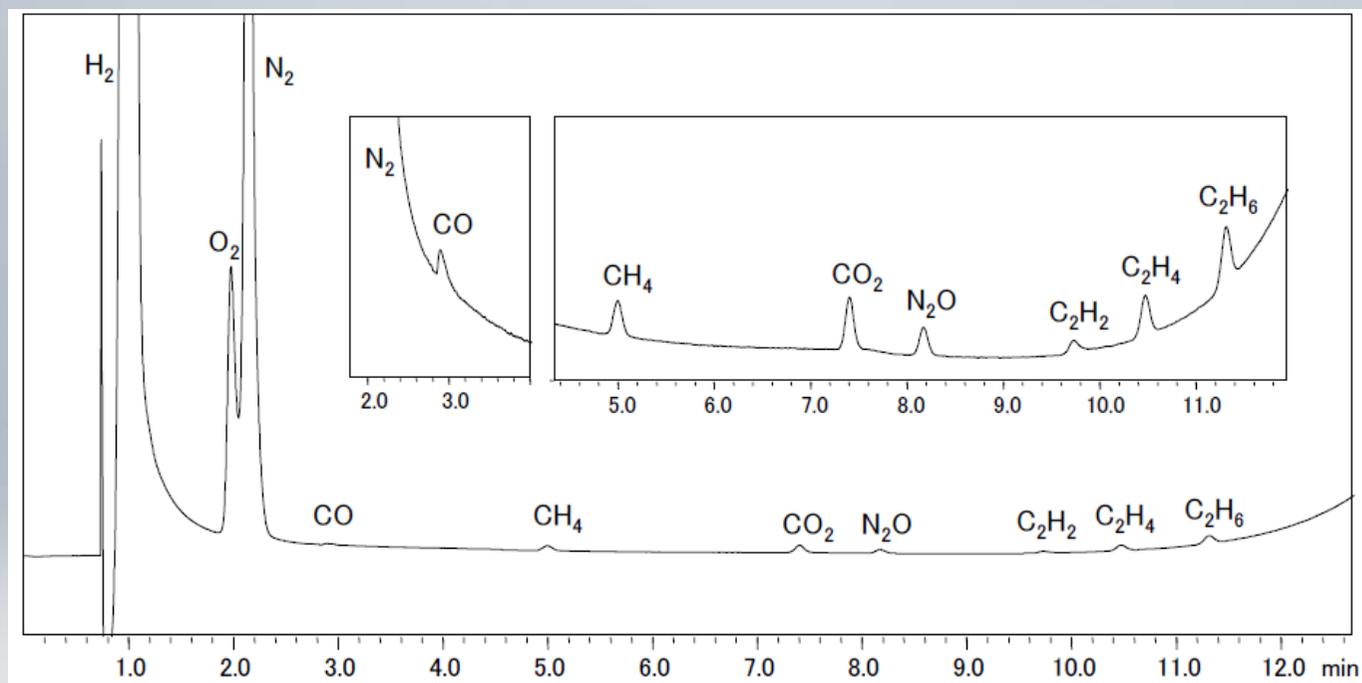
その他成分：約0.2ppm

スプリット分析：1：7, 試料注入量：3mL

検出器：誘電体バリア放電イオン化検出器 (BID)

ガスクロマトグラフの測定例

無機ガス・低級炭化水素の分析例 (GC-BID)



各成分濃度：O₂ 約25ppm , N₂ 約160ppm, CO₂ : 0.44ppm

その他成分：約0.2ppm

スプリット分析：1 : 4, 試料注入量：3mL

液体クロマトグラフの測定例

ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの
2,4-DNPH誘導体化物の標準品測定例

分析条件

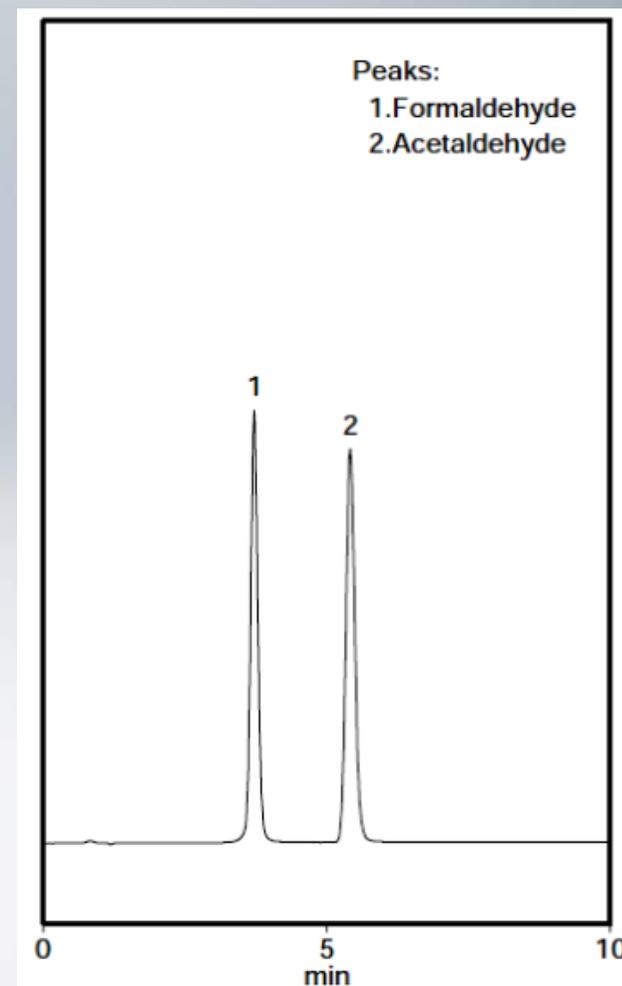
Column : Shim-pack FC-ODS (75mmL×4.6mm I.D.)

Mobile phase : Water / Acetonitrile (55/45, v/v)

Flow rate : 1.0mL / min

Temperature : 40°C

Detection : UV-360nm



イオンクロマトグラムの測定例

アンモニア、硫黄、ハロゲン類の測定例

陽イオン標準溶液のクロマトグラム

Na : 5mg/L, NH₄ : 1mg/L, K : 2mg/L, Mg : 2mg/L

Ca : 10mg/L, EDA : 50mg/L

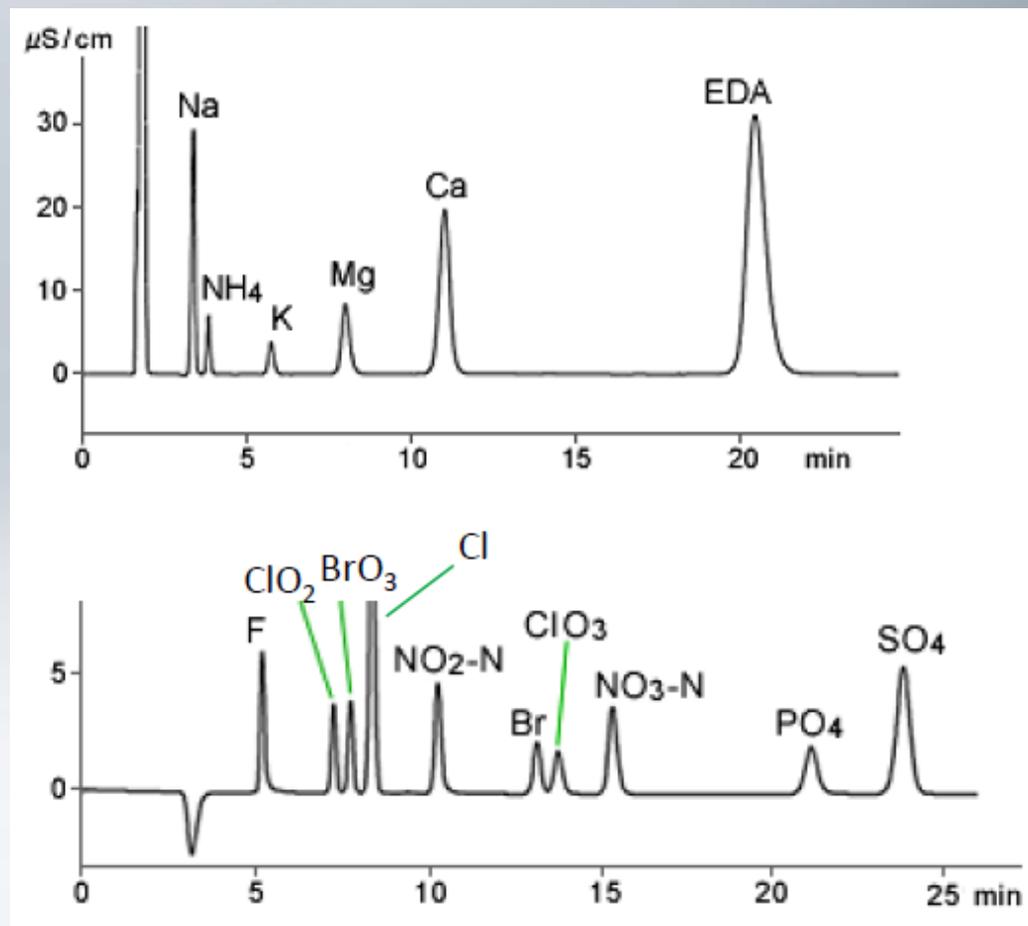
陰イオン標準溶液のクロマトグラム

F : 1mg/L, ClO₂ : 2mg/L, BrO₃ : 4mg/L

Cl : 4mg/L, NO₂ : 3mg/L, Br : 2mg/L

ClO₃ : 2mg/L, NO₃ : 3mg/L, PO₄ : 5mg/L

SO₄ : 5mg/L





ご清聴 ありがとうございます。