

Transformar las ciudades asiáticas mediante un sistema de autobuses atractivo, eficiente y asequible ~ Lograr el ODS 11

## Introducción de un autobús híbrido GNC-DIESEL bajo el esquema JCM en Semarang, Indonesia



 北酸株式会社

Hokusan, Co., Ltd

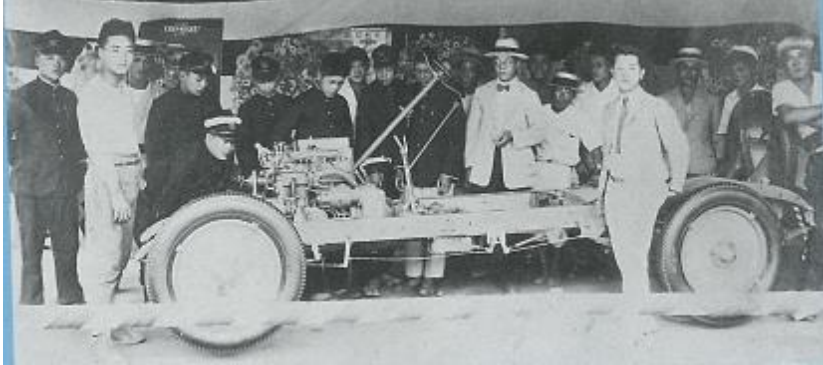
# Acerca de Hokusan como supervisión empresarial

## 北酸株式会社

- Compañía de suministro de gas de la ciudad de Toyama
- Establecida en 1937
- Número de empleados: 153
- Ventas: 13.400 millones de yenes



Hokusan tiene una larga experiencia en el negocio del suministro de gas para automóviles y en la venta de vehículos a gas desde sus inicios.



Por lo tanto, Hokusan gestionó los aspectos de seguridad y diseño de este proyecto.



# Equipos híbridos de GNC y diésel para autobuses públicos en Indonesia



**Toyama City**

**50%**

del costo total es la subvención de JCM



**Acuerdo de Cooperación**



Toyama City and Semarang City signed a inter-city cooperation agreement to realize a low-carbon society in December 2017.



**Ciudad de Semarang**

Paga **50%** del costo total

**Sistema DDF complementario para 72 autobuses**



**25 buses grandes 47 buses medianos**



Empresa de ingeniería DDF en INDONESIA



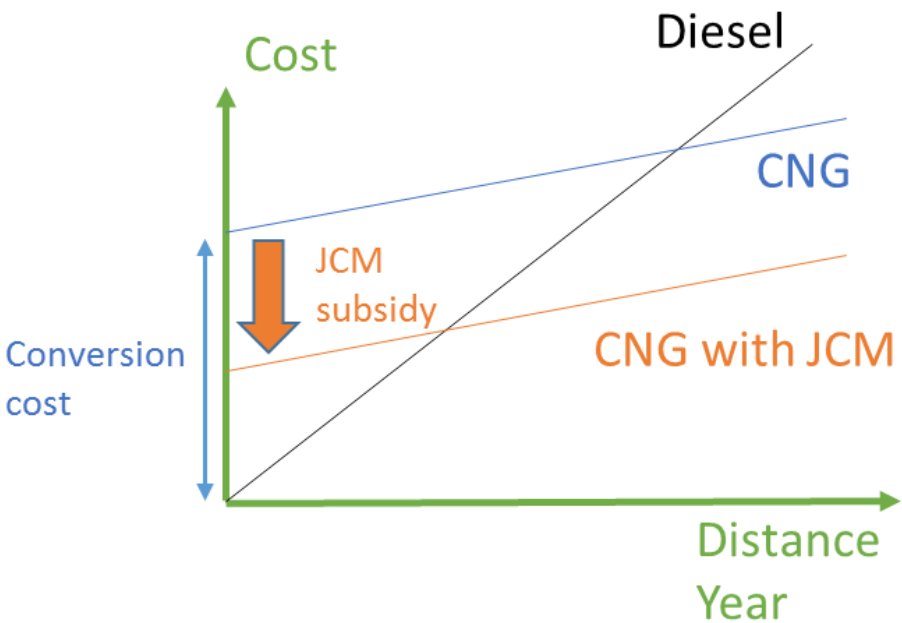
**Trans Semarang**

(Empresa de transporte público en Semarang, INDONESIA)



# Detalles de la tecnología de conversión de gas para el transporte público en la ciudad de Semarang

- El gobierno de Indonesia va a promover el uso del gas natural en el transporte público para reducir la contaminación y diversificar los combustibles.
- En Yakarta, el gas natural de compresión ya se ha utilizado para el cambio de fuente de combustible, pero en otra zona su introducción aún no ha progresado.
- Trans Semarang, una empresa pública de transporte de la ciudad de Semarang, se propuso reducir la carga medioambiental mediante el cambio de combustible de los autobuses actuales. Se basó en el coste del GNC, que es inferior al del Diesel.



Unidad móvil de reabastecimiento (MRU)



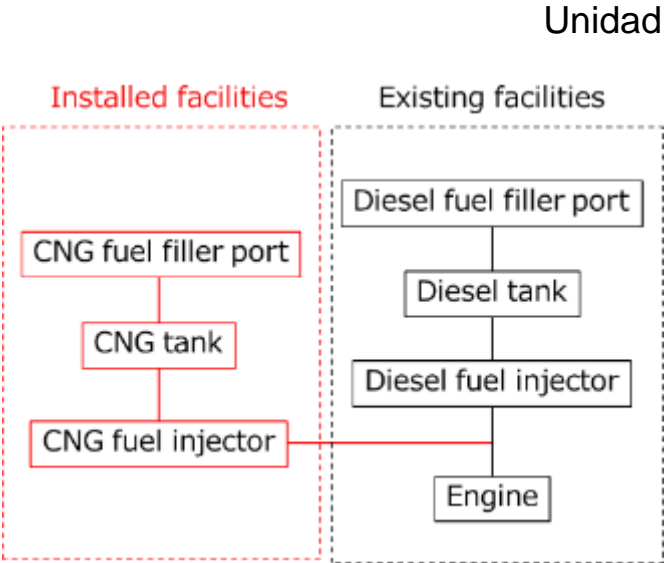
Gasolinera (SPBG)

Figura: Comparación de costos de combustible

# Detalles de la tecnología de conversión de gas para el transporte público en la ciudad de Semarang

- Trans Semarang cuenta con 141 autobuses diésel. Elegimos 72 vehículos (25 autocares y 47 autobuses medianos) que esperan que la rentabilidad sea alta por el cambio de fuente de combustible.

Bus type	Engine	Body	Year of production	Cylinder	Number
Big bus	HINO	LAKSANA	2014	7684cc	25
Medium bus 1	ISUZU	LAKSANA	2016	4570cc	25
Medium bus 2	HINO	LAKSANA	2016	4009cc	7
Medium bus 3	mitsubishi	NEW ARMADA	2015	3908cc	8
Medium bus 4	mitsubishi	NEW ARMADA	2017	3908cc	7

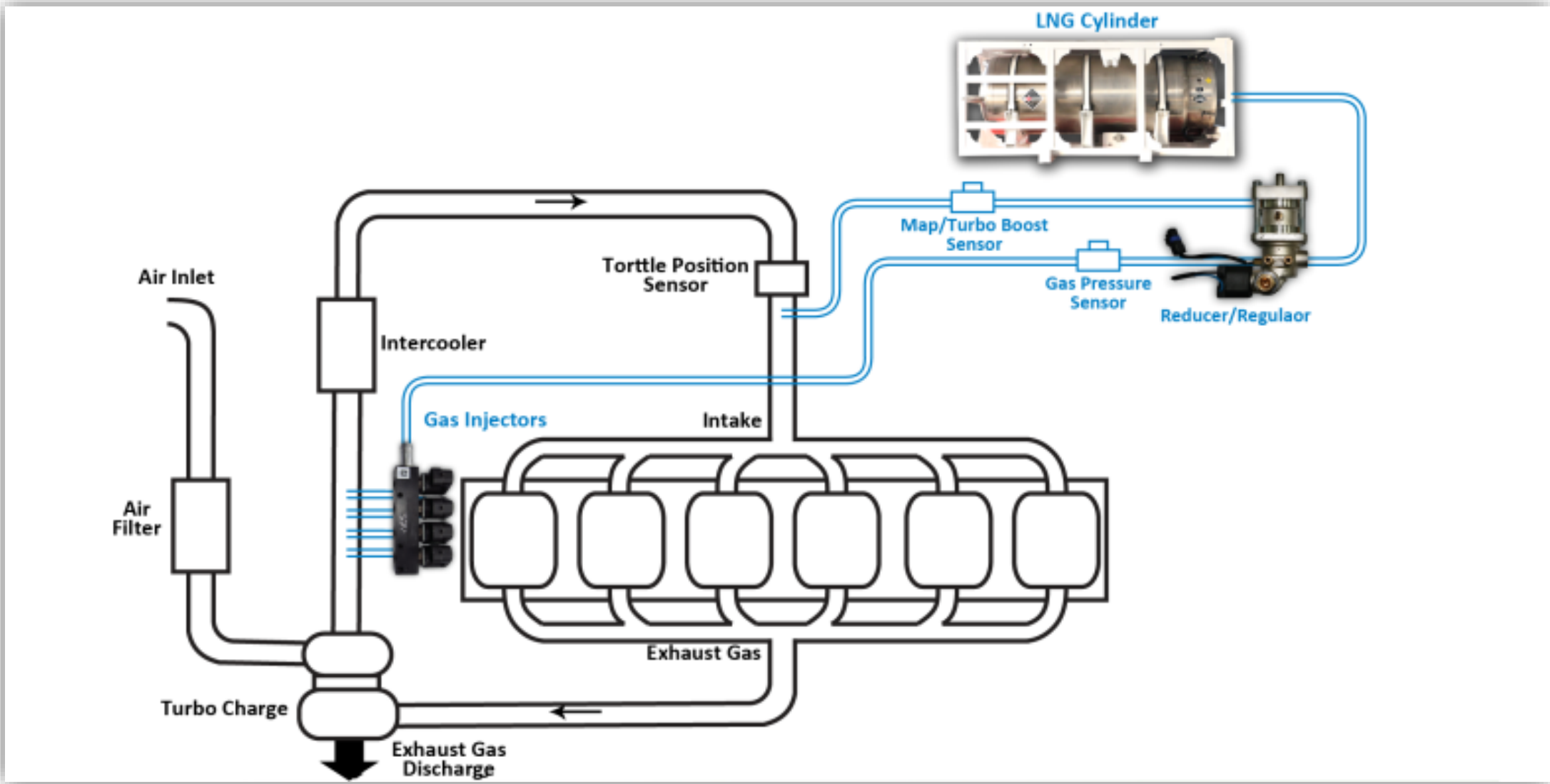


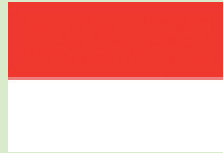
Unidad inyectora de combustible para GNC





# Referencia: Instalación Mecánica





# RESULTADO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN

Tasa de reducción de las emisiones de CO2 antes y después de la remodelación

Representative

Hokusan Co.,Ltd.

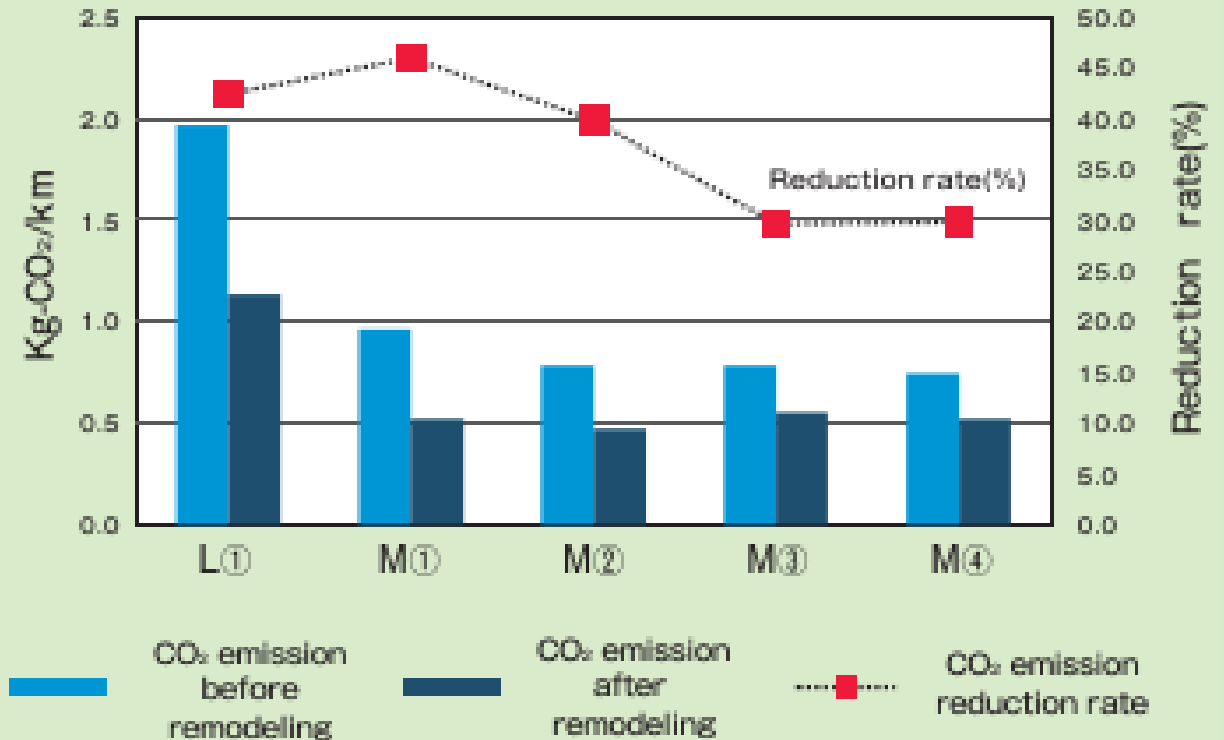
Partner

BLU UPTD Trans Semarang

Cantidad estimada de reducción de emisiones de GEI (5 años)

Bus type	Before Remodeling	After Remodeling	Reduction amount
Medium bus (47)	18,295	10,657	7,638
Big bus (25)	15,584	9,889	5,695
Total	33,880	20,546	13,334

Unit: tCO<sub>2</sub>



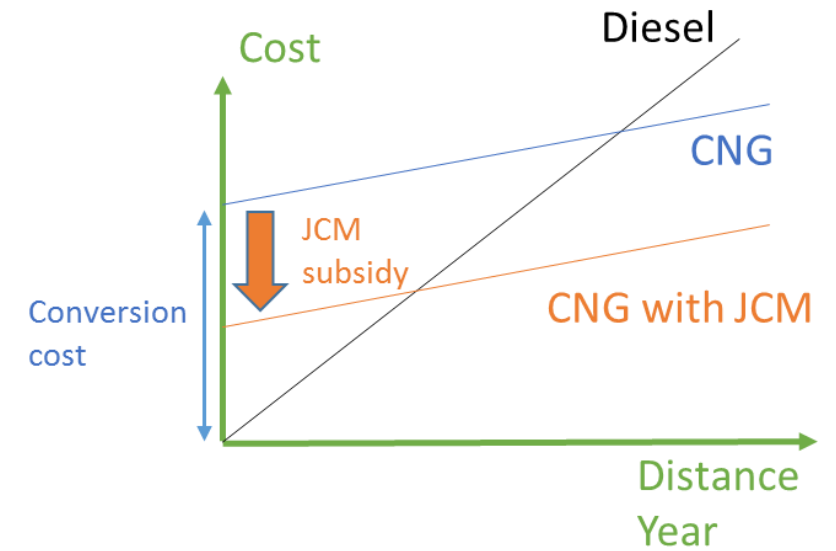
**Reducción de las emisiones de CO2 en un 30-40% aproximadamente**

También contribuye a reducir los costos de combustible

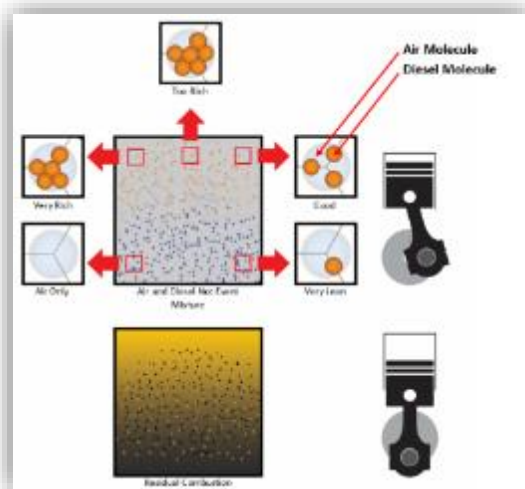
# Resultado del Proyecto

## ■ Efectos económicos y medioambientales

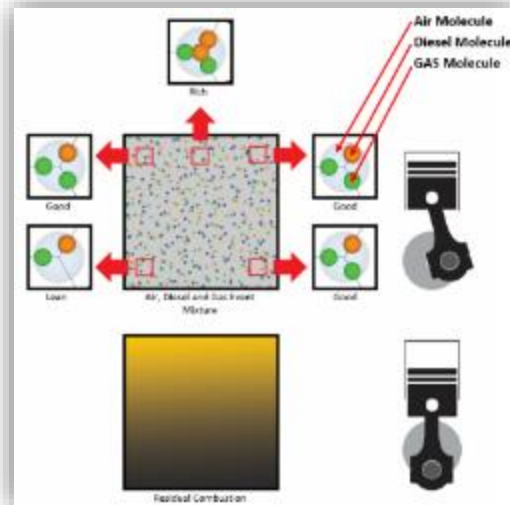
- 20% de ventaja en el precio en base a las calorías (frente al diesel) (el GNC es más barato para obtener una energía térmica equivalente)
- A diferencia del diésel, el GNC no tiene combustión incompleta, lo que mejora el ahorro de combustible
- Mejora el aire del ambiente al reducir el polvo y otras emisiones



Motor de origen diésel: Menos eficiente



Sistema DDF: El más eficiente



Combustión típica de un motor diésel

Mezcla de aire y combustible más uniforme





# 2021 Colaboración entre ciudades PJ

## Hidrógeno :

Almacenar y transportar el excedente de electricidad procedente de energías renovables. Combustible .

再エネ余剰電力の貯蓄・運搬。燃料（車、船、航空機、コージェネ）

## Amoníaco :

Portador de hidrógeno、  
Combustible para la generación de energía  
水素キャリア、発電燃料

## Re-energía :

Energía solar、Pequeña central hidroeléctrica  
太陽光発電、小水力発電所

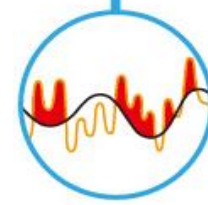
## LNG :

Conversión de diesel

ディーゼルからの燃料転換

### Estudio sobre 4 palabras clave

## Re-energía



H<sub>2</sub> 



## Hidrógeno

### Hydrogen Business



Hydrogen (accumulation container)



Hydrogen (lorry)

### Hydrogen station



### Re-energy hydrogen station



Fuel cell bus 「SORA」



Fuel cell vehicle 「MIRAI」



Fuel cell garbage truck



Fuel cell forklift & simple hydrogen filling machine



# La estrategia de HOKUSAN

北酸の戦略

HOKUSAN quiere construir una cadena de suministro con el objetivo de proporcionar un suministro estable de amoníaco a las empresas que se convertirán en consumidores de amoníaco en el futuro, como las compañías eléctricas.

北酸は、電力会社など、将来的にアンモニアの消費者となる企業へのアンモニアの安定供給を目指したサプライチェーンを構築していきたいと考えています。

**Empezaríamos con una distribución a pequeña escala a la región de Toyama desde América Latina y utilizaríamos esto como modelo de buenas prácticas para expandirnos a nivel nacional.**

ラテンアメリカから富山地域への小規模な流通から始め、これをグッドプラクティスモデルとして全国展開していきます。



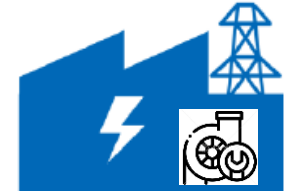
## Estrategia actual 現在の戦略

**Desarrollar la cadena de suministro de amoníaco desde América Latina**

(ラテンアメリカからのアンモニアのサプライチェーンの開発)



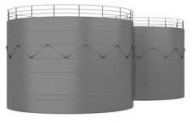
Planta de energía térmica 火力発電所



北陸電力  
Compañía eléctrica de Hokuriku



Turbina de combustión conjunta



Almacén



Amoniaco Verde  
Portador de amoníaco  
グリーンアンモニア



Consumidor  
消費者

日産化学株式会社  
Empresa Química Nissan



Portador de Hidrógeno



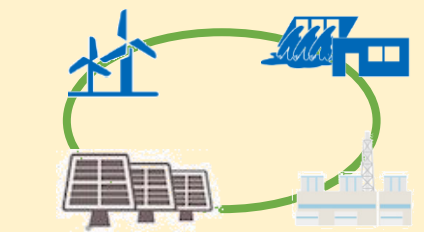
Consumidor

Hidrógeno verde  
Estación de Hidrógeno

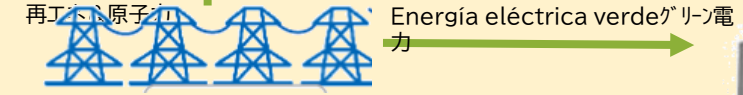


## Infraestructura futura 将来のインフラ

将来のインフラ



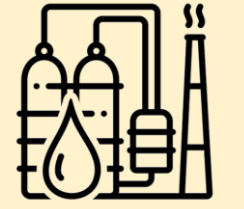
Energía renovable y energía nuclear



Red eléctrica



Estación EV



Sintetizador de amoníaco  
アンモニア合成装置



Máquina de producción de hidrógeno por descomposición del agua  
水電解水素発生装置

## Pila/célula de Combustible



### Vehículo ferroviario con pila/célula de combustible

FC鉄道車両「HYBARI」

JR East、TOYOTA、HITACHI

Tren de 2 vagones, velocidad máxima 100km/h、

Alcance de recorrido de 140km 航続距離

Está previsto que las pruebas comiencen en 2022



### Vehículo con pila/célula de combustible 燃料電池自動車

TOYOTA Distancia de recorrido 850km、  
5 plazas、

Capacidad del depósito 5,5kg

Comenzó a venderse en 2014

Difusión en Japón: 6.500 unidades



### Barco con pila/célula de combustible

燃料電池船

IWATANI, Kansai Electric Power y otros

Longitud total: 30m, Peso bruto: 60 t,  
100 personas, Velocidad: 9knot・20km/h、

La Expo 2025 Osaka / Kansai Expo tiene prevista su comercialización como barco de pasajeros.

2025年 大阪・関西万博 旅客船として商用化予定。



### Camión grande con pila/célula de combustible FC大型トラック

ASAHI, Seino Transportation, YAMATO

transport, TOYOTA y otros

Peso bruto 25 t、tanque 70MPa、Alcance de recorrido 600km

Programado para comenzar las pruebas en 2022

## Motor de Hidrógeno



### Bus con Motor de Hidrógeno 水素エンジンバス

Universidad de la ciudad de Tokio

Potencia máxima: 105kw/3000 r p m 出力

Par máximo 350Nm/2000 r p m トルク

Probado en 2009 実証済み

## Buque de transporte de hidrógeno licuado



### Buque de transporte de hidrógeno licuado

液化水素運搬船「すいそふろんていあ」

Longitud total: 116,0m, Peso bruto: 8.000t、

Volumen del tanque de carga: 1,250m<sup>3</sup>、

Potencia: Generación de energía diésel・

electricidad, Velocidad: 13,0 nudos, 25 personas



# Planta de energía eléctrica [Hidrógeno & Amoníaco]

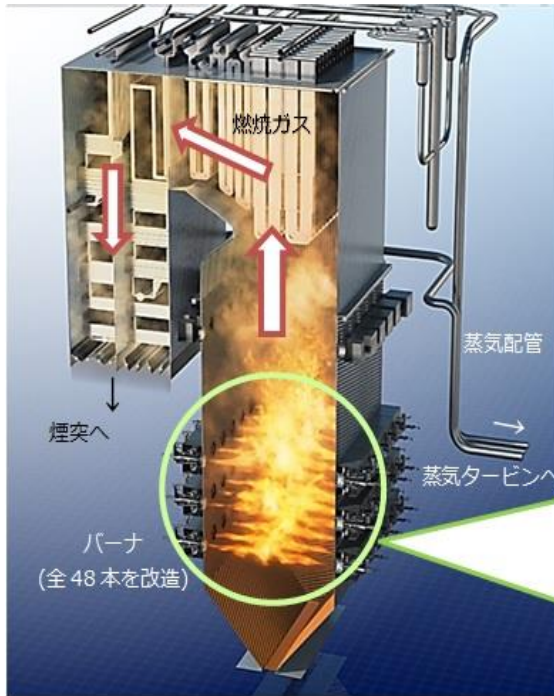
# JERA

## Combustión conjunta de amoníaco en una planta de energía eléctrica de carbón

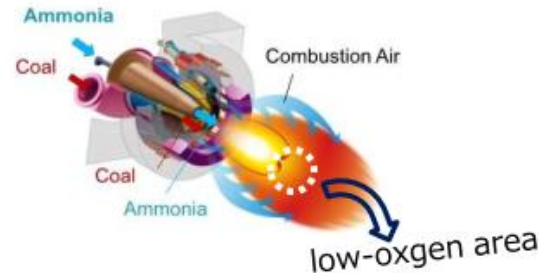
-Planta térmica JERA Hekinan (Aichi) -

Periodo de demostración: De junio de 2021 a marzo de 2025  
A partir de agosto de 2021, se inicia la combustión mixta en la Unidad 5 (potencia de generación: 1 millón de kW). Objetivo: 20% de combustión mixta.

Caldera y quemador modificado

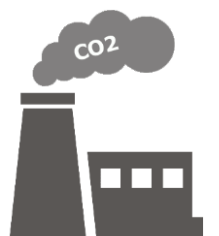


発電用ボイラ



アンモニア混焼バーナ概略図  
(既存バーナを一部改造することで対応)  
Quemador de combustión mixta de amoníaco

Se puede manejar modificando parcialmente el quemador existente.



# Miembro del GT de hidrógeno y amoníaco de Toyama

( Empresa candidata a la concordancia comercial )

富山水素・燃料アンモニアWGメンバー (ビジネスマッチング対象候補企業)

【Empresa】

**Iwatani** **JFE** **Chugai Ro**  
 **New Cosmos Electric** **Taihei Dengyo**  
 **TAIYO NIPPON SANSO** **TMEX**  
Tokyo Boeki Mechanics Ltd. **Nissan Chemical CORPORATION**  
 **Nippon soda** **TOSHIBA**  
 **TOYOTA** **GAS Energy Communication COMPANY** **Nihonkai Gas**  
**JANUS** **FKK** **Fushiki Kairiku Unso**  
 **HOKUSAN** **Hokusan Kouatsu Gas**  
 **Hokuden Engineering Consultants** **Hokuriku Electric Power**  
 **Miyamoto** **Tecnología de termos Miyamoto**  
 **HONDA** **Nihonkai Sangyo**  
**Marubeni** **SMBC**  
 **Mitsubishi Corporation** **MITSUI & CO.** **MUFG**  
**MIZUHO**

【Gobierno · Universidad】

**MLIT** **METI**  
Ministry of Economy, 1  
 **Prefectura de Toyama** **Ciudad de Imizu**  
 **Ciudad de Toyama** **Takakoka City**  
 **UNIVERSIDAD DE TOYAMA**

**TOYAMA HYDROGEN ENERGY PROMOTION COUNCIL**

