

## 宇宙・低温機器事業

Space & Cryogenic Equipment Business

### 日本酸素株式会社

オンサイト・プラントユニット プラント事業部  
宇宙・低温機器営業部  
〒210-0861 川崎市川崎区小島町6-2(京浜事業所)  
TEL: 044-288-6937 FAX: 03-6866-0111  
E-mail: [scsales@jp.nipponsanso.com](mailto:scsales@jp.nipponsanso.com)  
<https://nsc.jp.nipponsanso.com>

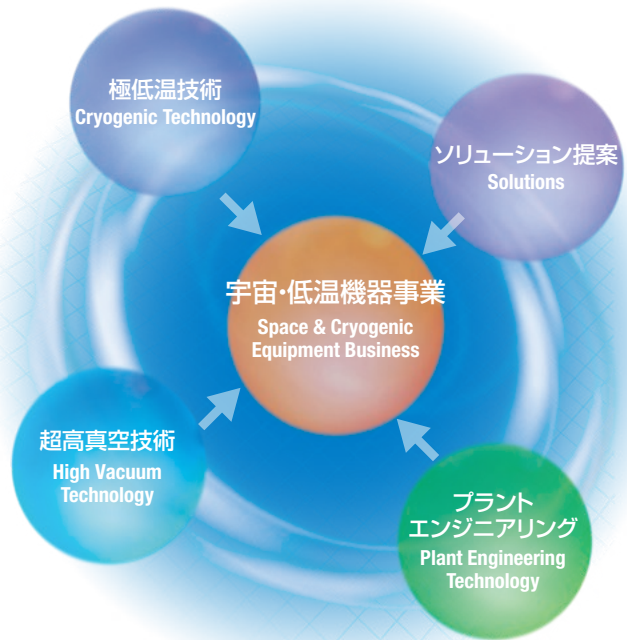
### Nippon Sanso Corporation

Space & Cryogenic Equipment Sales Department,  
Plant Sales Division, On-Site & Plant  
6-2 Kojima-cho, Kawasaki-ku, Kawasaki-city, Kanagawa Prefecture 210-0861 Japan  
TEL: +81-44-288-6937 FAX: +81-3-6866-0111  
E-mail: [scsales@jp.nipponsanso.com](mailto:scsales@jp.nipponsanso.com)  
<https://nsc.jp.nipponsanso.com>



日本酸素の宇宙・低温機器事業を構成する4つのテクノロジー

Four technologies are the keys to the space and cryogenic equipment business of Nippon Sanso



日本酸素は、1910年(明治43年)の創業以来、産業ガスの製造・供給事業を通じて独自のノウハウと豊富な経験を培ってきました。その確かな技術力を基盤に、宇宙機器や低温機器の分野においても、宇宙環境試験装置や液体ヘリウム関連装置などのプラント製作を手掛け、世界トップレベルの技術に高い信頼と評価をいただいております。

私たちは、宇宙が持つ大きな可能性を追求する技術をはじめ、健康的で豊かな社会を発展させていくための技術など、夢と希望を拓くさまざまな産業分野へと事業フィールドを拡大していきます。

Ever since its foundation in 1910, Nippon Sanso has steadily acquired unique know-how and in-depth experience through the manufacture and supply of industrial gases. Fully using its infallible technological power as a base, Nippon Sanso has undertaken the manufacture of plants in the space and cryogenic equipment segment, as well as space environmental test systems and liquid helium-related systems. Today, Nippon Sanso enjoys an excellent reputation for its technology, which is reputed to be at the top level in the world.

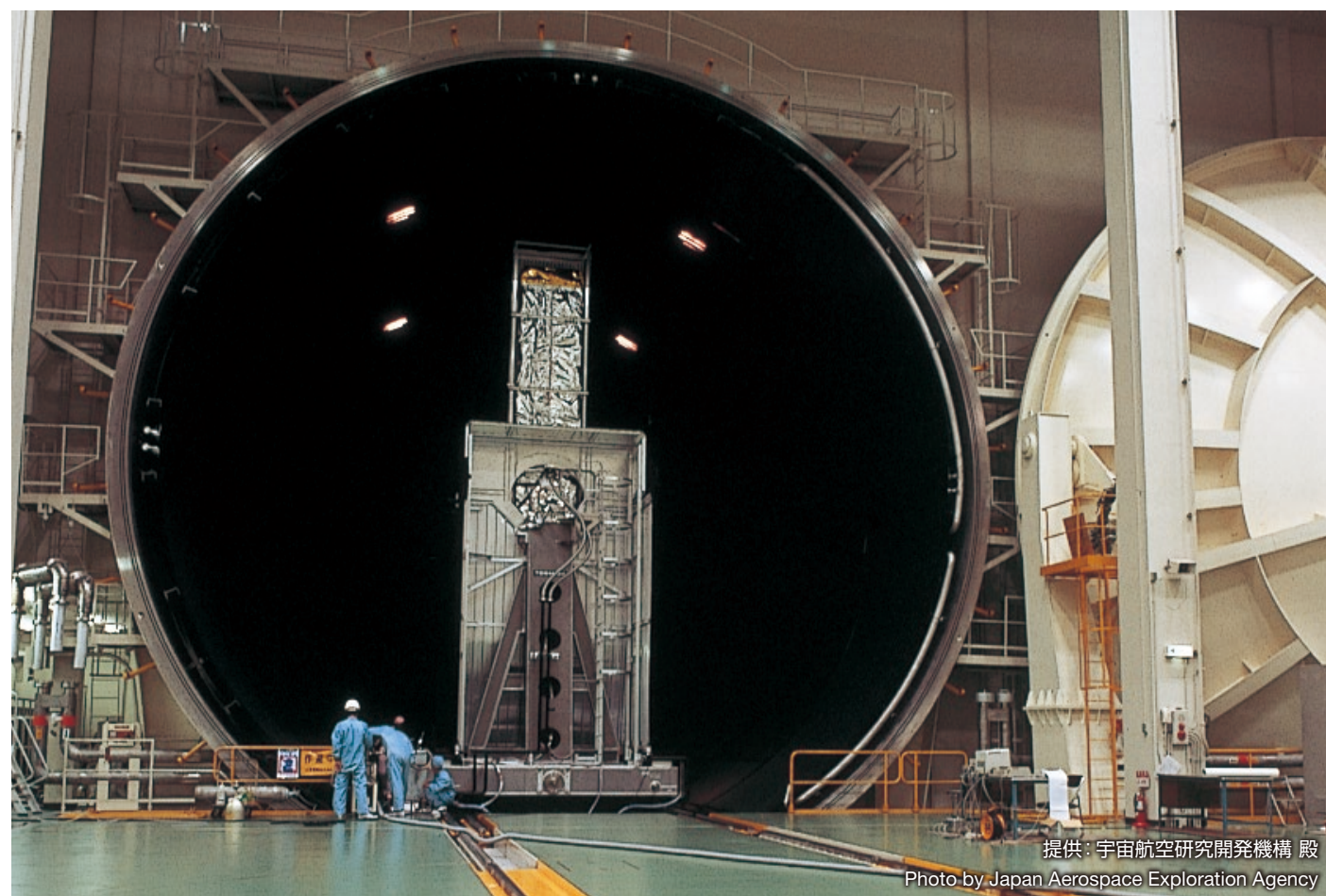
Nippon Sanso will continue to expand its business segments into various industrial fields, bringing the company closer to achieving its hopes and dreams, such as technology that pursues the great possibilities embraced by the universe, and technology to develop a healthy and affluent society.

宇宙・低温機器事業のあゆみ  
Chronology of the space and cryogenic equipment business of Nippon Sanso

|      |                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1963 | ヘリウム液化機を研究開発、第1号機(10ℓ/h)完成。                                               | 1963 | Research and development of the helium liquefier was undertaken. The first liquefier was built (10 liters/h).                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1965 | 宇宙環境試験装置(スペース・シミュレーション・チェンバー)第1号機を工業技術院より委託研究、試作。ヘリウムクライオポンプを開発、採用。       | 1965 | Awarded a contract research project by the Agency of Industrial Science and Technology to conduct research and create a prototype for the first space simulation chamber for testing the space environment.<br><br>Developed a helium cryogenic pump, which was adopted as an industrial pump for space application.                                                               |
| 1969 | 宇宙環境試験装置を郵政省電波研に納入。                                                       | 1969 | Delivered a space simulation chamber to the Radio Research Laboratory of the Ministry of Posts and Telecommunications for testing the space environment.                                                                                                                                                                                                                           |
| 1970 | 日本最大(当時)のヘリウム液化機(60ℓ/h)を東北大学金属材料研究所に納入。                                   | 1970 | Delivered a helium liquefier (60 liters/h), which had the largest capacity in Japan at the time, to the Institute for Materials Research, Tohoku University.                                                                                                                                                                                                                       |
| 1972 | 液体水素泡箱および水素冷凍液化装置を高エネルギー研究所に納入。MHD発電試験用大型ヘリウム冷凍液化装置(250ℓ/h)を電子技術総合研究所に納入。 | 1972 | Delivered a liquid hydrogen bubble chamber, and hydrogen refrigerator/liquefier system to High Energy Research Physics.<br><br>Delivered a large helium refrigerator/liquefier system (250 liters/h) to the Electrotechnical Laboratory (currently the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) for testing magneto-hydro-dynamic (MHD) power generation. |
| 1975 | 大型スペースチェンバー(8.5mφ×25mH)を宇宙開発事業団に納入。                                       | 1975 | Delivered a large space chamber (8.5m diameter x 25m height) to the National Space Development Agency of Japan (currently the Japan Aerospace Exploration Agency).                                                                                                                                                                                                                 |
| 1977 | スイス国スルザー社とヘリウム液化冷凍機に関する独占販売権および技術協力についての契約締結。膨張タービン式ヘリウム液化機の製作開始。         | 1977 | Concluded a contract with Sulzer Ltd. of Switzerland for the exclusive selling rights and technical cooperation related to helium liquefiers/refrigerators. Started manufacturing helium liquefiers of the expansion turbine type.                                                                                                                                                 |
| 1984 | 宇宙環境試験装置(4mφ×5mH)を宇宙科学研究所に納入。                                             | 1984 | Delivered a space simulation chamber for testing the space environment (4m diameter x 5m height) to the Institute of Space and Astronautical Science.                                                                                                                                                                                                                              |
| 1985 | 冷中性子発生装置用ヘリウム冷凍機を京都大学原子炉研に納入。水素液化装置(350ℓ/h)を日本液体水素に納入。                    | 1985 | Delivered a helium refrigerator for a cold neutron generator to the Nuclear Reactor Research Laboratory of Kyoto University. Delivered a hydrogen liquefier (350 liters/h) to Japan Liquid Hydrogen Corporation.                                                                                                                                                                   |
| 1987 | 水素液化装置(1200ℓ/h)を日本液体水素に納入。                                                | 1987 | Delivered a hydrogen liquefier (1200 liters/h) to Japan Liquid Hydrogen Corporation.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1989 | 大型スペースチャンバ(13mφ×16mL)を宇宙開発事業団に納入。                                         | 1989 | Delivered a large space chamber (13m diameter x 16m length) to the National Space Development Agency of Japan.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1991 | 地下無重力実験センター向け無重力落下カプセルの詳細設計、製作を担当。11,000ガロンヘリウムコンテナ1号機を製造。                | 1991 | Undertook the detailed design and manufacture of a null gravity drop capsule for the Underground Null Gravity Experiment Center. Manufactured the first unit of an 11,000-gallon helium container.                                                                                                                                                                                 |
| 1995 | 大型ヘリウム冷凍液化装置を核融合科学研究所に納入。ヘリウム冷凍液化装置を核融合科学研究所に納入。                          | 1995 | Delivered a large helium refrigerator/liquefier system to the National Institute for Fusion Science.<br><br>Delivered a helium refrigerator/liquefier system to the National Institute for Fusion Science.                                                                                                                                                                         |
| 1996 | 小惑星探査機「はやぶさ」用イオンエンジン耐久試験設備を宇宙科学研究所に納入。                                    | 1996 | Delivered an ion-engine durability test system for the Asteroid Explorer Hayabusa to the Institute of Space and Astronautical Science.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2003 | SRC用ヘリウム冷凍機を三菱電機(株)／理化学研究所に納入。                                            | 2003 | Delivered a helium refrigerator for SRC to Mitsubishi Electric/RIKEN, Japan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2004 | Big-RIPS用ヘリウム冷凍機を(株)東芝／理化学研究所に納入。                                         | 2004 | Delivered a helium refrigerator for Big-RIPS to Toshiba/RIKEN, Japan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2008 | 大強度陽子加速器施設用極低温水素循環システムを日本原子力研究開発機構に納入。                                    | 2008 | Delivered a cryogenic hydrogen circulation system for a Japan Proton Accelerator Research Complex to the Japan Atomic Energy Agency.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2009 | ニュートリノ超伝導ビームライン用ヘリウム冷凍機を高エネルギー加速器研究機構に納入。                                 | 2009 | Delivered a helium refrigerator for a neutrino superconducting beam line to the High Energy Accelerator Research Organization.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2012 | 30Tハイブリッドマグネット用液化冷凍機を東北大学に納入。                                             | 2012 | Delivered a helium liquefier/refrigerator for 30T hybrid magnets to Tohoku University.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2014 | 超大型スペースチェンバーを国内衛星メーカーに納入。                                                 | 2014 | Delivered an extra-large space chamber to a satellite manufacturer in Japan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

# 宇宙空間を地上で忠実に再現。

## Virtual Space Environment on Earth



宇宙航空研究開発機構 殿 筑波宇宙センター  
φ13mスペースチャンバ  
我が国最大の大型スペースシミュレーションチャンバ  
本体寸法：φ13.0m×16.0m  
到達圧力：1.33×10<sup>-5</sup>Pa

Tsukuba Space Center, Japan Aerospace Exploration Agency  
Space chamber 13m in diameter  
Largest space simulation chamber in Japan  
Chamber Body: Diameter 13.0m x 16.0m  
Ultimate Pressure: 1.33 x 10<sup>-5</sup>Pa

# 宇宙開発の発展に貢献する、シミュレーション設備。

日本酸素が誇る極低温・高真空技術を結集したスペースシミュレーションチェンバーは、宇宙空間の冷暗黒・超高真空などの極限環境を忠実に再現。部品レベルの開発試験を行う超小型設備から、衛星全体の試験に使用できる超大型サイズまで、幅広い領域で数々のチェンバーを提供しています。

## The simulation facility is making a contribution to advances in space development

Space simulation chambers with our cryogenic and high vacuum technology faithfully recreate the space environment, with its extremely low temperature, darkness and ultra-high vacuum, on the ground. Nippon Sanso offers a wide range of space simulation chambers from tiny ones for testing parts to ones large enough to test whole satellites.



学校法人 帝京大学 殿  
Delivered to Teikyo University

小型衛星を試験するスペースチェンバー  
本体寸法:内径 φ1.5m×1.8m  
到達圧力:5.0×10<sup>-5</sup>Pa  
Space chamber for testing small satellite  
The largest space simulation Chamber Body: Inside diameter 1.5m x 1.8m  
Ultimate Pressure: 5.0 x 10<sup>-5</sup>Pa



学校法人 千葉工業大学 殿  
Delivered to Chiba Institute of Technology

火星探査試験用スペースチェンバー  
本体寸法:φ1.0m×0.8m  
到達圧力:133Pa  
Space chamber for testing Mars exploration  
Chamber Body: Diameter 1.0m x 0.8m  
Ultimate Pressure: 133Pa



宇宙航空研究開発機構 殿  
Delivered to Japan Aerospace Exploration Agency

内惑星熱真空環境シミュレーター  
本体寸法:φ1.2m×1.0m  
到達圧力:5.0×10<sup>-5</sup>Pa  
Interior planet thermal-vacuum environment simulator  
Simulator Body: Diameter 1.2m x 1.0m  
Ultimate Pressure: 5.0 x 10<sup>-5</sup>Pa



宇宙航空研究開発機構  
宇宙科学研究所 殿  
Delivered to Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency

宇宙環境試験装置  
人工衛星・衛星探査機などの環境試験用スペースチェンバー  
本体寸法:φ4.0m×6.8m  
到達圧力:1.33×10<sup>-5</sup>Pa  
System for testing space environment  
A space chamber for testing environments of a satellite, satellite probe and other equipment  
Chamber Body: Diameter 4.0m x 6.8m  
Ultimate Pressure: 1.33 x 10<sup>-5</sup>Pa



宇宙航空研究開発機構  
宇宙科学研究所 殿  
Delivered to Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency

電気推進耐久試験装置  
小惑星探査機「はやぶさ」の試験に使われた中型チェンバー  
本体寸法:内径 φ2.0m×5.2m 到達圧力:4.0×10<sup>-4</sup>Pa  
Endurance test system for electrical propulsion  
Medium-size chamber used in testing the compact Asteroid Explorer Hayabusa  
Chamber Body: Inside diameter 2.0m x 5.2m  
Ultimate Pressure: 4.0 x 10<sup>-4</sup>Pa



－269℃の極低温領域を提供。

Creating cryogenic temperature range of -269℃



夢の未来技術を咲かせる、液体ヘリウムによる極低温環境。

大型加速器を用いて宇宙の起源、物質や生命の根源を探索する高エネルギー加速器技術、未来のエネルギー源を研究する核融合技術などの分野では、超電導マグネットが不可欠であり、その超電導状態は液体ヘリウムで得られる－269℃付近の極めて低い温度によって維持されます。日本酸素は極低温分野のパイオニアとして、高性能のヘリウム液化機・冷凍機を提供し、夢の未来技術をサポートしています。

A Cryogenic environment created by liquid helium that develops the future technology of dreams

Superconducting magnets are indispensable to the high-energy accelerator technology used for exploring the origin of the universe, and sources of matter and life, from using large accelerators, to nuclear fusion technology for research of a future energy source, and to other fields. The superconducting states in these fields are maintained by a cryogenic temperature of about -269℃, which is obtainable by using liquid helium. As a pioneer in the cryogenic field, Nippon Sanso is providing support to the future technology of dreams by supplying high-performance helium liquefiers and refrigerators.



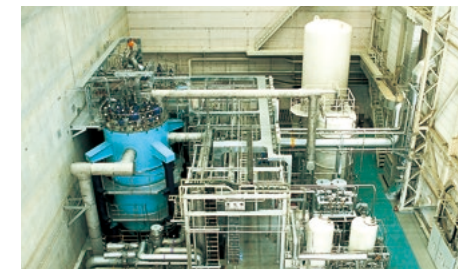
高エネルギー加速器研究機構 殿  
Delivered to High Energy Accelerator  
Research Organization



ヘリウム冷凍機 (TCF200S)  
冷凍能力: 1,200W at 4.5K  
2,400W below 80K  
1.1g/s at 4.5K

Helium refrigerator model TCF 200S  
Refrigeration Capacity: 1,200W at 4.5K  
2,400W below 80K  
1.1g/s at 4.5K

核融合科学研究所 殿  
Delivered to National Institute for Fusion  
Science



ヘリウム冷凍機  
冷凍能力: 5.65kW (4.5K)  
20.6kW (80K)  
650L/H

Helium refrigerator  
Refrigeration Capacity: 5.65kW (4.5K)  
20.6kW (80K)  
650L/H

日本原子力研究開発機構 殿  
Delivered to Japan Atomic Energy Agency



ヘリウム冷凍システム (TCF200)  
冷凍能力: 6,000W below 20.6K

Helium refrigeration system model TCF200  
Refrigeration Capacity: 6,000W below 20.6K

#### 日本とスイスの高度技術の融合から

日本における極低温技術をリードしてきた日本酸素は、1977年にスイス・リンデ社との技術・販売契約を締結。日本酸素の高度なエンジニアリング技術とリンデ社のダイナミック・ガスベアリング式膨張タービンの融合により、高性能・高信頼性を兼ね備しながら、コンパクトかつランニングコストが低いヘリウム冷凍液化システムを提供しています。リンデ社製ヘリウム液化機は国内では80台以上、世界では350台以上の実績があります。

#### 豊富な納入実績を基に、最適な装置・システムを提供

大型加速器の無数の超電導マグネットを冷却するための大型ヘリウム冷凍液化装置から、多くの大学・研究機関に応える小型ヘリウム液化機まで、ニーズに合わせたシステムが納入可能です。なお、日本酸素が納入するヘリウム液化機は、空気を含んだヘリウムガスを精製しながら液化するなど、貴重なヘリウムガスを有効活用できるシステムとなっています。

#### 技術開発の最先端で活躍する日本酸素のヘリウム冷凍設備

日本酸素は、最先端技術分野において、核融合科学研究所の超電導コイル開発用の日本最大のヘリウム冷凍液化装置、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) のニュートリノ研究実験用大型加速器の低温設備、大強度陽子加速器施設 (J-PARC) の物質・生命科学実験施設の極低温水素循環システム用のヘリウム冷凍システムなど、研究のコアとなる低温環境設備を数多く提供しています。

#### Through Fusion of Advanced Technologies of Japan and Switzerland

As a leader of cryogenic technology in Japan, in 1977 Nippon Sanso entered into a technology and distributorship contract with Linde Kryotechnik AG of Switzerland. Nippon Sanso is providing a helium refrigerator/liquefier system that is very compact and has a low running cost, while accomplishing both a high degree of performance and reliability through the fusion of the high-level engineering technology of Nippon Sanso and the expansion turbines of the dynamic gas bearing type manufactured by Linde Kryotechnik. Helium liquefiers manufactured and delivered by Linde Kryotechnik total more than 80 units in Japan and more than 350 units throughout the world.

#### Optimum equipment and systems supplied based on solid track record of delivered products

From large helium refrigeration and liquefaction systems for cooling a countless number of superconducting magnets of large accelerators, to compact helium liquefiers which are used in many universities and research organizations, Nippon Sanso is ready to deliver equipment and systems tailored to customer requirements. Additionally, Nippon Sanso is also developing a helium liquefier for the promotion of the effective use of valuable helium gases, such as helium purification and liquefaction technologies.

#### Helium refrigeration equipment actively playing a major role at the leading edge of technology development

In the state-of-the-art technology field in particular, a large number of cryogenic environmental equipment and systems have been supplied as the core area of research. These systems and equipment include a helium refrigeration and liquefaction system, which is the largest system in Japan, delivered to the National Institute for Fusion Science for the development of superconducting coils. Cryogenic equipment for a large accelerator used for neutrino research and experiments, which was delivered to the High Energy Accelerator Research Institute (KEK), and a helium refrigeration system for a cryogenic hydrogen circulation system used at the Materials and Life Science Experimental Facility of the Japan Proton Accelerator Research Complex (J-PARC), have also been supplied by Nippon Sanso.

He

高純度の水素ガス精製を実現。  
For purification of hydrogen gas of high purity



高純度水素の利用増に応える、高収率水素PSA装置。

21世紀を迎え、現代人が避けて通ることのできない社会問題のひとつに「環境との共生」があります。環境保全の問題は、決して一国の問題ではなく、文化や国境を越えて地球環境に取り組む必要がある最重要課題です。そのような現代において、水素ガスは、航空機や自動車などの分野で「次世代のクリーンエネルギー」として期待されています。日本酸素では、産業ガスで培ったプラント・極低温技術を生かし、高純度水素を高収率に製造できるPSA装置や液化水素貯蔵を提供しています。

Hydrogen PSA system that promises a high yield is a solution to the increasing demand for high-purity hydrogen

In the 21st century, “symbiosis with the environment” is one of the social problems that needs be addressed by the people of today. The problem of environmental conservation is not one that should be tackled by one country alone and as it is the most important problem of the age, it requires an all-out effort to search for a solution for the global environment that is not limited to individual cultures or borders. In the present age, high expectations are placed on hydrogen gas in the fields of aircraft, automobiles and other vehicles as “next-generation clean energy.” Nippon Sanso is supplying the PSA system that can manufacture hydrogen of a high purity at a high yield and liquid hydrogen storage facilities fully utilizing its plant integration and cryogenic technologies acquired in handling industrial gases.

千葉地区内工場  
Factory in Chiba



PSA装置  
設計圧力: 1.6MPaG  
処理量: 1,000m³/h  
PSA system  
Design Pressure: 1.6MPaG  
Processing Capacity: 1,000m³/h

千葉地区内工場  
Factory in Chiba



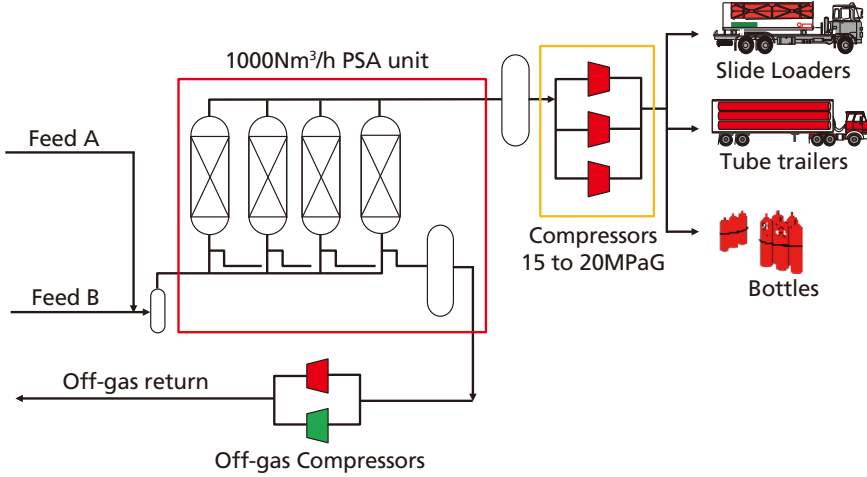
水素ガス圧縮機  
処理量: 200Nm³/h, 300Nm³/h, 500Nm³/h  
Hydrogen gas compressor  
Processing Capacity: 200Nm³/h, 300Nm³/h and 500Nm³/h

株式会社名古屋サンソセンター 殿  
Delivered to Nagoya Oxygen Center Company



液化水素貯槽  
設計圧力: 0.97MPaG  
貯液量: 42.3m³  
Liquid hydrogen storage facility  
Design Pressure: 0.97MPaG  
Liquid Storage Capacity: 42.3m³

水素PSA概略系統図/Hydrogen PSA system diagram



高度な吸着技術

高度な吸着技術を要する日本酸素のPSA(Pressure Swing Adsorption)装置は、製鉄所鉄鋼副生ガス(COG)や石油精製時の副生水素を含む原料ガスを精製し、ボンベへの充填、需要先への高純度な水素供給を実現します。日本酸素は、原料ガスや製品水素純度に合わせた水素PSA装置のエンジニアリングから、設計・施工まで、あらゆるニーズに対応します。

ここにも生かされている極低温、高真空技術

液化水素貯槽は、液化した-253℃の液化水素を貯蔵する設備です。日本酸素の液化水素貯槽には、極低温の液化ガスを安全に安定して蓄えるため、高度な極低温・高真空技術が生かされています。

Advanced adsorption technology

Nippon Sanso's PSA (Pressure Swing Adsorption) system is the essence of advanced adsorption technology and purifies raw material gases, such as coke oven gas produced as a byproduct of steel making in steel plants and byproduct hydrogen produced in petroleum refining. These gases are filled in cylinders and are supplied to users as hydrogen of a high purity. Nippon Sanso can meet all your requirements from engineering to the design and installation of raw material gas purification systems, and hydrogen PSA systems tailored to a specific product's required level of hydrogen purity.

Nippon Sanso's cryogenic and high vacuum technologies are home to this application also

Liquid hydrogen storage tank stores liquid hydrogen at about -253°C. Hydrogen storage tanks designed and manufactured by Nippon Sanso incorporate cryogenic and high vacuum technologies for safe and stable cryogenic liquid gas storage.