

ジャプス事業部の紹介

松井 邦雄 *

Matsui Kunio

佐浦 毅 **

Saura Tsuyoshi

泉 哲男 **

Izumi Tetsuo

稲吉 宏光 ***

Inayoshi Hiromitsu

1. ジャプス事業部の発足

IICは平成22年3月1日に株式会社ジャプスから同社の全事業を譲り受け、新たに「ジャプス事業部」として発足させた。

株式会社ジャプスは、1983年4月に「ジャパン・パイピング・システム株式会社」として設立されたエンジニアリング会社で1989年7月に社名を「株式会社ジャプス」に変更した。（“ジャプス”：設立当初の社名の略称）

本社を愛知県豊田市深田町に置き、トヨタ元町工場に隣接、トヨタ本社にも近いという地の利を活かして事業を展開してきた。ジャプス社は、自動車産業向け試験設備等の製造、販売を手がけており、主要顧客は大手自動車メーカー、自動車部品メーカーや医薬、医療メーカーであった。

一方、IICは、IHIグループ内において検査・計測技術をベースとした事業を展開するとともにグループ外企業への製品販売、サービス事業を強化しており、IICにとって自動車業界は重要な顧客である。

IICでは従来から自動車部品開発用試験装置や自動車性能向上のための支援装置を提供してきており、旧ジャプス社の自動車関連試験設備を中

心に当社にない営業品目を加えることにより自動車産業のさらなる発展に寄与していく所存である。

“ジャプス”のブランドは自動車業界の専門部署には広く浸透しており、今回当社が事業を譲り受ける際にもこのブランドを承継し、また、地理的条件を併せて承継することとし、IIC「ジャプス事業部・豊田事業所」を発足させた。

なお、株式会社ジャプスの設備と共に全従業員（経営者を除く）もIICが継承しており、技術が事業譲渡の影響を受けないようにしている。

主要な製品は以下の3設備であり、以降詳細に紹介する。

蒸散ガス試験設備：燃料タンク等からでるハイドロカーボン蒸発量を測定する分析試験機

燃料電池評価設備：試験条件を変えながら、車両向け燃料電池の性能を測定する試験機

特殊ガス供給設備：用途に合わせて、特殊なガスの流量、圧力等を調整し供給する装置

2. 蒸散ガス試験設備（VT-SHED:Variable Temperature-Sealed Housing for Evaporative Determination）

2.1 はじめに

ガソリンを燃料とする原動機を搭載した車両（二輪、四輪）及び汎用機（草刈機、ATV等）を

* ジャプス事業部 副事業部長 兼 技術部長

** ジャプス事業部 技術部 技術グループ 課長

*** ジャプス事業部 技術部 技術グループ

輸出・販売する際、燃料蒸散ガス規制をクリアしなければならない。ちなみに現在当規制を実施しているのは米国、欧州であり、中国、東南アジアは規制適用を検討中である。日本では排気ガス規制はあるが蒸散ガス規制はない。

米国では EPA (Environmental Protection Agency)、CARB (California Air Resources Board)、EU ではユーロ規制があり、試験方法 (図 1) が定められている。

VT-SHED 設備は、この燃料蒸散ガスの測定に必要な設備で、レギュレーションの設備要求性能をすべて満足し、テストワークから発生する燃料蒸発量を正確に測定する必要がある。

VT-SHED 設備の要求性能としては、室内温度を規定の温度、時間で可変させ室内に設置したテストワークより出るトータルハイドロカーボン (THC) 蒸散量を計測 (エバポエミッション測定) するため、設備からの THC 発生量 (バックグラウンド) の規制のほか、温調精度及び温度可変時における室内外の圧力変動分を吸収し、かつ、VT-SHED 設備室内外空気を完全遮断することが要求される。

VT-SHED 要求性能 (法規により定められている)

- 1) 温調精度 平均 ± 1.1℃ 以内瞬時 ± 1.7℃ 以内

- 2) 室内循環風量 室内容積 (m³) × 60% ± 20%/min
- 3) 室内圧力変動 ± 500Pa 以内
- 4) HC 発生量 (B.G) 0.05g/40.6℃ (4h) 以下
- 5) HC 気密保持 ± 3% (逆 CARB/24h) 以内
- 6) 室内容積 ± 2% (実測値 / 濃度) 以内

2.2 システム概略

本設備は大きく区分すると ① SHED 装置本体 ② 熱源装置 ③ 分析計 ④ 制御装置 (図 2) で構成されている。

SHED 装置本体は上記のような要項を完全にクリアしなければならない。また、試験体 (車両、部品) を入れることを考慮して十分な強度が必要なほか、安全対策として室内は全て防爆仕様にて製作されている。

熱源装置は SHED 装置室内を規定の温度に調整するための装置であり、任意での温度調整も可能である。

分析計は試験により SHED 装置内部に発生したトータルハイドロカーボン (THC) を FID (Flame Ionization Detector) 方式にて測定するための装置である。

制御装置は制御及びデータ処理 / 収集を行う制御 PC、各動力機器を連動させて動かす制御動

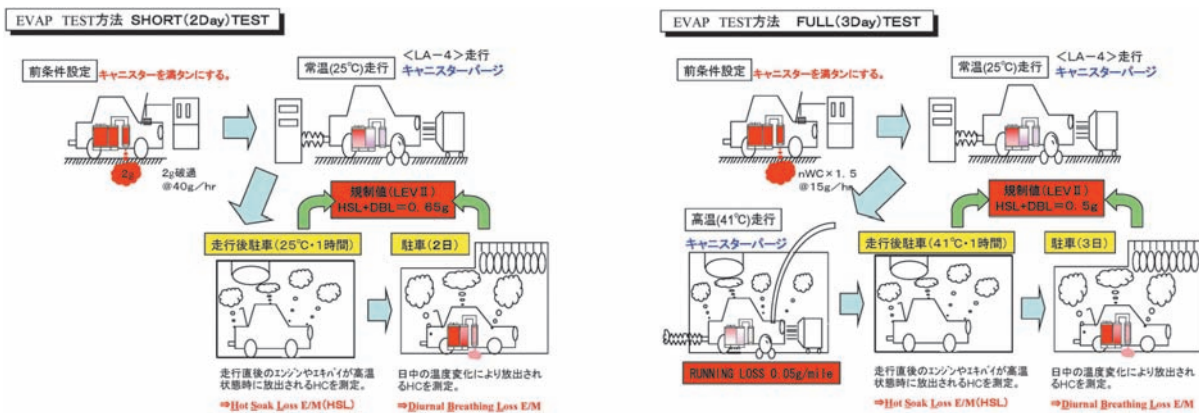


図 1 試験方法 (概略)

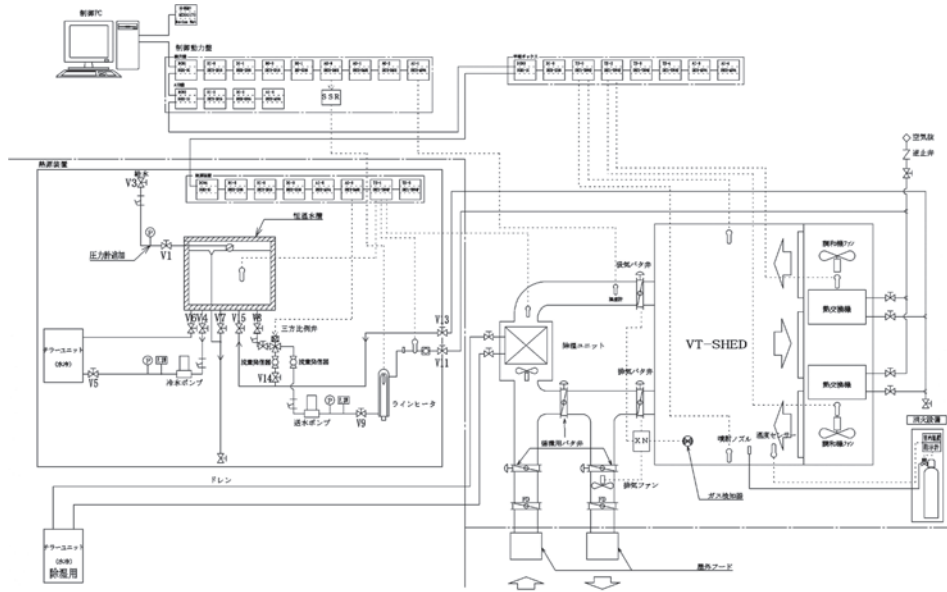


図2 システムフロー図

力盤、室内圧力制御及び各種エア－機器をコントロールするエア－制御盤にて構成されている。

2.3 装置仕様

製品ラインナップとしてホース、キャニスター単体などからの THC 発生量を計測する超小型タイプ 0.1m³から 実車をそのまま入れるタイプの 100m³タイプまでさまざまな大きさがあり、顧客のニーズによつて的確な設備 (表 1、図 3、図 4) を提供し、高精度な測定が可能である。

装置の製作方法にはコーキングを使用したパネ

表 1 SHED 容積別区分け

SHED容積	対象測定ワーク
0.1~4.5m ³	燃料キャップ、燃料ホース、キャニスター等
4.5~15m ³	燃料タンク、汎用機 (小型発電機、農機具) 等
15~35m ³	二輪車、汎用機 (ATV、カート、除雪機) 等
40~75m ³	軽自動車、小型車等
75~100m ³	大型車

ル接着工法から全溶接タイプまでであるが、現在は溶接タイプが主流となっている。

コーキングを使用したパネル接着工法だとコーキング材が石油化合物製品であるため HC (ハイドロカーボン) が発生してしまうので、試験体か



図3 75m³VT-SHED 設備 (現地搬入時)

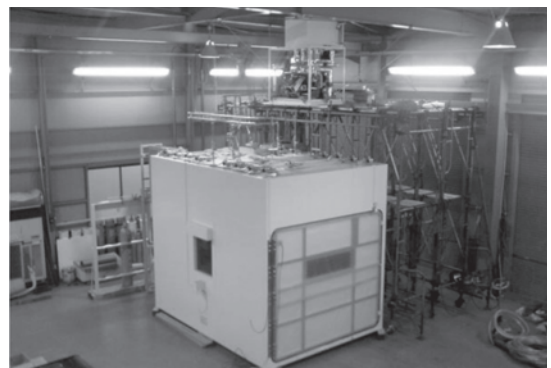


図4 25m³ VT-SHED 設備 (試運転調整時)

らの HC 発生かコーキングからの HC 発生物かの特定が難しく、溶接工法が選定される傾向にある。

SHED 室内に使う部品はもちろん新規材料開発をはじめ様々な試験を社内研究開発用 SHED にて行い、高精度な SHED 設備を供給している。

現在はアルミ蒸着フィルム（特許出願中）をはじめマグネットクラッチ等の新規材料、部品を搭載し、バックグランド発生量をレギュレーションにある 0.05g（50mg）/40.6℃（4h）以下の規定を大幅に下げることが可能となり、低バックグランドを要求する国内ユーザーのニーズにこたえている。具体的にはバックグランドの実測値は CARB（24）では 40.6℃（4h）の約 3 倍程度発生するため、当社引渡し時のバックグランド保証値は 0.01g（10mg）/CARB（24h）としており、レギュレーション値の約 1/15 を保証している。

2.4 まとめ

近年顧客の要求精度も高まるとともに景気後退の影響から価格競争も厳しくなっているが、当社 SHED の最大の特徴である低バックグランド性能を維持しつつ、アウトガス発生のない SHED 各部材、機器の選定 / 改良を推進して国内トップの SHED メーカーとなるべく努力していく所存である。

今後の展開として、従来通り自動車関連の各メーカーからの受注（新規 / 追加）は勿論、近年、米国では二輪車（オートバイ）へのレギュレーションが 2001 年に適用されたほか、新たに汎用機（ATV、ゴルフカート、農機具等）用のレギュレーションが 2003 年に追加されたことで自動車関連以外のメーカーからの引合いが予想される。また、米国では 2010 年には船舶用船外機へも規制が施行される予定であり、規制内容によってはユーザーの供試体に応じた SHED 容器形状を新たに設計していく必要がある。

海外市場においてはアジア地区はユーロ規制（現状ユーロ 4）適用が予想され、中国及び周辺諸国のカーメーカー（二輪 / 四輪）及び部品メーカーへの拡販が期待される。

3. 燃料電池評価装置

3.1 はじめに

燃料電池は水素と酸素を反応させることにより電力を取り出すことができる発電装置である。排出物は主に水のみで、クリーンエネルギーとして実用化が進みつつあり既に市販されている装置もある。その形式も固体高分子形燃料電池、りん酸形燃料電池、熔融炭酸塩形燃料電池、固体酸化物形燃料電池、アルカリ分解質形燃料電池等がある。

なかでも、固体高分子形燃料電池（PEFC）はイオン伝導性を有する高分子膜を電解質として用いる燃料電池である。作動温度が低く、装置の小型化が期待できる PEFC は携帯電話や燃料電池自動車への応用が期待されている。

燃料電池評価装置（以下、本装置）は、燃料電池を開発・評価するために、ガス流量・露点等を変化させて発電し、電流電圧（IV）特性を評価するものである。本装置は燃料電池へ供給する水素および空気の流量・温度・圧力・湿度（露点）、発電時の発熱を吸収する冷却水の流量・温度、燃料電池から排出される生成水の回収などの制御をおこなっている。

3.2 システム概略

本装置は大きく区分すると、①ガス供給制御装置、②ガス加熱・加湿制御装置、③ガス背圧制御装置（生成水回収装置）、④ガス水封排気装置、⑤冷却水流量・温度制御装置の 5 つで構成されている。図 5 に概略のフロー図を示す。

①ガス供給制御装置

流量を制御しているのはマスフローコントロー

ラ（以下、MFC）で、仕様にあわせて1系統に3段程度の台数を設置している。独自の制御プログラムによりMFCの切替点での流量の落込みを減らしている。MFCは前後差圧で動作する為に③で記述する背圧とのバランスをとる為に、装置の2次圧（MFCの一次圧）も自動で制御できる機器を採用している。

②ガス加熱・加湿制御装置

本装置の加湿システムはバブラー方式を採用しており、湿度（露点）の制御は①のMFCを使用しdry/wetの分流比にて応答性および安定性の向上を図っている。また、加湿した水分が結露しないようにヒータ・保温材により燃料電池まで安定した温度と湿度（露点）を供給している。

③ガス背圧制御装置（生成水回収装置）

燃料電池に一定の圧力をかけることができる装置であり、圧力の制御位置は入口・出口と任意に選択が可能である。生成水回収装置は、燃料電池の化学反応により発生する水（水蒸気）を凝縮し、サンプル採取および生成水量を計測する装置である。

④ガス水封排気装置

可燃性ガスである水素や支燃性ガスの酸素の逆

火防止としての安全装置である。装置としても①～⑤のさまざまなポイントで温度・圧力・水位・漏水・断線・過負荷等のインターロックを設けている。

⑤冷却水流量・温度制御装置

燃料電池へ一定の流量・温度で冷却水を供給する装置である。③同様に制御位置は任意で選択可能で、供給する流量を変化させることによって自動的に入口と出口の温度差を一定に制御する ΔT 制御も選択可能である。

3.3 装置仕様

本装置の主要ラインナップの仕様を表2に示す。

3.4 まとめ

本装置は主に自動車業界への納入実績が大多数であり、エンドユーザーの要求に対して適切に対応し、高い評価を得てきた。

今後は、車両を模擬した過渡評価装置や低流量域での評価装置など新しい領域の試験装置を開発するとともに、既設置のメンテナンス・改修、システムの改善や機器の見直しをおこない競争力

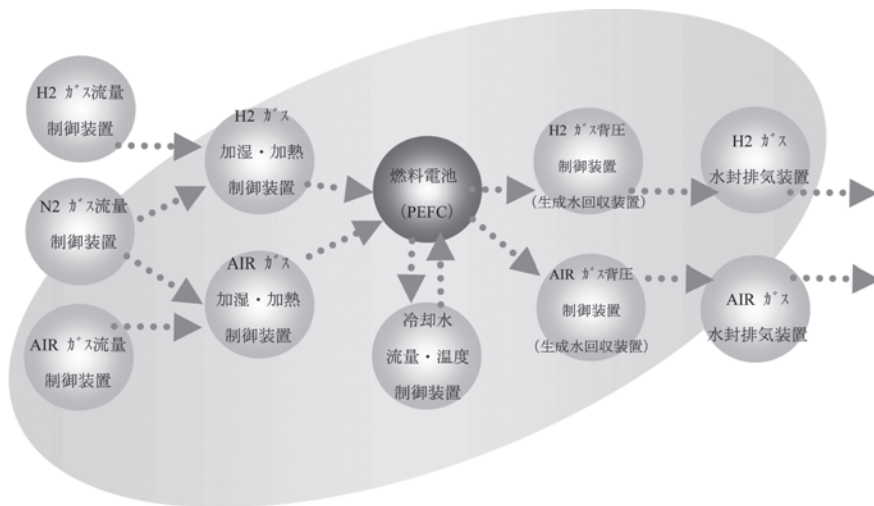


図5 概略フロー図

表2 主要ラインナップ一覧表

項目	単位	モジュール(低出力)	モジュール(中出力)	モジュール(高出力)	フルスタック
水素流量	NL/min	0.1~60	0.2~120	2~220	20~3800
空気流量	NL/min	0.2~150	0.4~300	5~600	50~8100
ブレンド窒素流量	NL/min	1~50	1~50	—	10~1000
パージ窒素流量	NL/min	1~50	1~50	—	10~500
ガス温度	°C	-30~120	-40~150	40~90	40~130
ガス温度(露点)	°C	10~75	10~140	40~90	15~120
ガス圧力	kPa _a .G	30~300	30~490	30~200	30~300
冷却水温度	°C	-30~120	-40~150	40~90	40~120
冷却水流量	°C	0.5~20	1~30	1~50	20~250
生成水回収(容積)	L	アノード/0.5 カソード/1.0	アノード/1.0 カソード/2.0	—	アノード/5 カソード/10

をつけ自動車業界のみならず他業界における燃料電池の開発・実用化にも貢献していきたい。

4. 特殊ガス供給設備

4.1 はじめに

特殊ガス供給設備とは、色々な分析試験を行うのに必要なユーティリティガスを分析装置へ供給する設備であって、ボンベ庫から集中配管（導管）により各実験室までガスを供給する設備である。代表的な分析装置は、自動車排気ガス分析計やガスクロといったガスの成分や濃度を測定試験するものである。

特に、自動車排気ガス分析計に使用される特殊ガスは、標準ガスと呼ばれ、自動車排気ガス分析には欠かせないユーティリティガスである。その分析計に、必要なガス成分を要求圧力、要求流量

に調整し、安定供給させている設備である。

4.2 システム概略

本設備は大きく区分すると、①ボンベ供給側設備（ボンベマニホールド）、②集中配管（導管）、③端末アウトレットユニットの3つで構成されている。図6に概略のフロー図を示す。

①ボンベ供給側設備（ボンベマニホールド）

本設備の基本機器構成は、図6に示すように高圧連結管（CP）—1次減圧弁（R1）—供給バルブ（V1）—パージバルブ（PV）—リリーフバルブ（RV）により構成される。概ね、ボンベ充填圧を0.3~0.5MPaに減圧し供給する。また、リリーフバルブの設定をガス種にもよるが0.95MPa（1.0MPa以下）にすることにより、設備の安全を確保している。

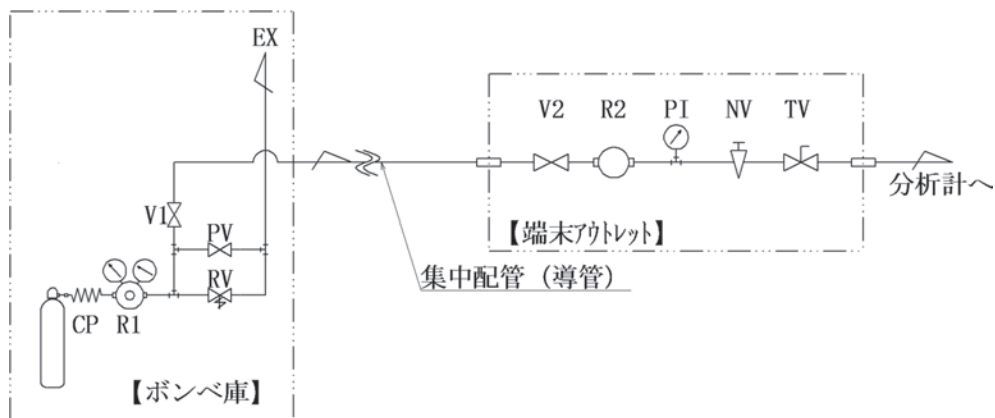


図6 概略フロー図

②集中配管（導管）

使用する配管材は、特殊加工を施したステンレス鋼管（BA 管）及び銅鋼管（脱脂洗浄品）を基準として使用する。

管の接続は、SWL タイプの継手を使用するか、自動溶接機による溶接接合（ステンレスのみ）にて接続する。曲げ加工はベンダを使用、配管支持は管径及び曲がりに応じ製作している。

③端末アウトレット

本装置の基本機器構成は、図 6 に示すようにメンテナンスバルブ（V2）— 2 次減圧弁（R2）— 圧力計（PI）— ニードルバルブ（NV）— トグルバルブ（TV）により構成される。2 次減圧弁からトグルバルブまではブロックアウトレットユニットという一体型のユニット構成になっており、従来の設備より省スペース化を実現している。また、このユニットで最終的に分析計に必要な圧力・流量に調整を行い分析計へ標準ガスを供給している。

4.3 安全装置 / その他仕様

本設備に付随する各種安全装置の設計製作施工も行っている。例えば、ガス漏洩検知警報盤、地震感震器盤を設置し、災害発生時にガスの供給を遮断するシステムや、ボンベの残圧を感知し自動

的にボンベラインを切替えるガスライン自動切替システムも対応可能である。

4.4 設置施工例

以下に設置施工例を示す。

図 7：ボンベマニホールド架台機器組付け図

写真は 47L × 4 本立てボンベ架台の機器組

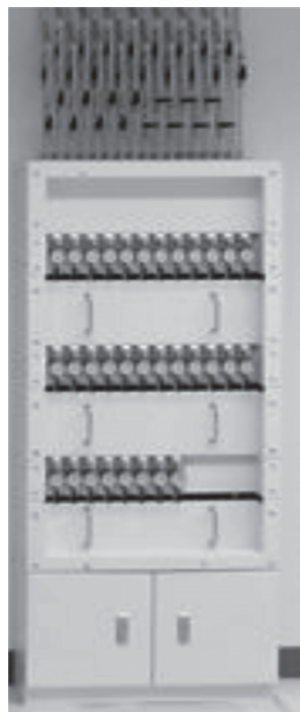


図 8 端末アウトレット



図 7 ボンベマニホールド架台機器



図 9 配管施工例

付け状況。

図 8：端末アウトレット

写真は 30 ライン用アウトレット。
寸法は W=550 D=250 H=1700 で設置寸法も省スペース化されている。
メンテナンスも正面から行えるのでメンテナンス性も向上している。
下部の扉は、分析計取合い配管の収納及び接続部となっており、見た目にもスッキリとしている。

図 9：配管施工例

写真は ボンベ庫貫通部のもの。
ベンダによる曲げ加工は、見た目に均一になるよう細心の注意を払い加工している。
支持位置にも注意し、配管の垂れ等々のないように位置決めをしている。

4.5 まとめ

各ユーザーごとにニーズも多種多様であるが、そのニーズに対応してきたことから特に自動車業界で高い評価を得てきた。

昨今、標準ガス供給設備業界を取巻く環境にも

変化が現れている。競合他社の参入の増加、分析ガスの低濃度化など、逆風や難問が増えているのもまた事実である。そういった問題を解決すべく、新たな知見、システムを構築し、競合他社との差別化を図り、優位性を見出すことが重要になっている。

5. おわりに

ジャプス事業部の発足経緯ならびに主要 3 製品の概要を紹介したが、当事業部の得意とするところはパイピングシステムという名称からわかるように配管系技術が基本となっている。蒸散ガス試験設備も燃料電池評価設備もガス供給設備技術から発展していったものである。

当事業部は配管施工技術だけでなく、配管システムの圧力制御、流量制御、温度制御など流体をハンドリングする際のコントロールソフトや制御機器の知見も豊富であり、これらの技術、ノウハウを活用して信頼性が高く使用しやすい優れた製品を提供していく所存である。



ジャプス事業部
副事業部長 兼 技術部長
松井 邦雄
TEL. 0565-28-0581
FAX. 0565-27-9621



ジャプス事業部 技術部
技術グループ 課長
佐浦 毅
TEL. 0565-28-0581
FAX. 0565-27-9621



ジャプス事業部 技術部
技術グループ 課長
泉 哲男
TEL. 0565-28-0581
FAX. 0565-27-9621



ジャプス事業部 技術部
技術グループ
稲吉 宏光
TEL. 0565-28-0581
FAX. 0565-27-9621