

Feature Article

アプリケーション

サービスに求められるニーズ

Requirement for Service Activity

伊藤 直人

Naoto ITO

松岡 里絵

Rie MATSUOKA

株式会社 堀場テクノサービス(HTS)は、HORIBAグループのサービスを含めた総合的な製品品質の向上を目指し、2000年に株式会社 堀場製作所(HOR)から分社独立した。装置が多様化しユーザのニーズも年々変化している中、HTSはグローバルにニーズを把握しそのニーズに答えるサービスを提供してきた。一方では、地域に根付いたサービスの体制作りにも取り組んできた。ここでは、HTSが関わる全体事業から自動車計測事業のサービス対応について紹介する。特に、高品質なサービスを確立するためのISO/IEC17025認証を取得し信頼性の高いデータの採取や、近年の排ガス測定の幅広いニーズや法的な要求に対する対応について説明する。

HORIBA TECHNO SERVICE Co., Ltd. (hereinafter HTS) became independent company from HORIBA, Ltd. in 2000 in order to take HORIBA group to jump up for the future, and is aimed at improving the total quality management including service. I would like to introduce the situation of our service system responding to product diversification and customers' demands by accommodating local needs. In order to establish the high quality service, we have been certified by ISO/IEC17025 as a calibration authority. We are seeking for a high reliable data collection and supplying the advantages for our customers. After that, I would like to explain the current status of our servicing system for various needs of exhaust gas analyzer and its regulatory requirements.

はじめに

近年、分析計の業界においては、顧客満足度向上に向けた取り組みの中でサービスの重要性に注目が集まっている。装置自体の品質力に加え、高いサービス品質が保たれてこそ、製品全体の品質が保たれる。ここではその注目されているサービスに特化して記述する。サービスの評価基準において、MTTR(平均復旧時間)、MTBF(平均故障間隔)などによる数値でスピード力、技術力、体制力、部品の即納力等を判断できる。一方で、顧客との対話力、信頼、ホスピタリティといった項目は、決して数値だけで測れるものではなく、一概にサービス品質を評価する事は難しい。我々はそのような数値化も難しいものも含めユーザのニーズをキャッチしながら、製品の総合的な

品質向上を目指している。

サービス体制

まず初めに、株式会社 堀場製作所(HORIBA)から分社独立した株式会社 堀場テクノサービス(HTS)の沿革について説明する。HTSは、2000年3月21日にHORIBAの100%出資会社としてサービス部門が独立した。当時、HORIBA内のカスタマーサービスセンターに在籍していた130名と株式会社 コス(現、株式会社 堀場アドバンステクノ)のサービス部門から123名を合わせ、トータル243名で事業を開始した。HTS設立の目的は、下記6点が挙げられ、これを実現することでメーカーから一線を引いた存在となり、顧客第一主義の精神でHORIBAに対し品質

向上をフィードバックできるプロ集団となることを目指した。

- ①サービスのスピードアップ
- ②サービスエンジニアスキルの向上・標準化
- ③組織の効率化(重複業務の廃止)
- ④利益責任の明確化(メーカとサービス)
- ⑤戦略の促進(価格設定・事前回収等)
- ⑥意識の高揚(やりがい・一体化)

サービス拠点

設立当初のHTSは、国内拠点が21か所であったが、地域に根ざしたきめ細かいサービスを推進するために拠点の開設・移設を行い、2013年12月現在では、6拠点を増設し27拠点となった(Figure 1)。また、設立当初243名であった従業員数も2012年度で421名、2013年度時点で438名に増員した(Figure 2)。また、ここから、全世界の拠点7箇所にサービスエンジニアを派遣している(Figure 3)。

海外ネットワーク

HORIBA グループの従業員は5828名(2013年11月末現在)で、内1135名がサービスエンジニアである。その中で自動車計測事業に関わるサービスエンジニアの割合は38%を占めている。我々の目標の一つは、HORIBAグループの装置が世界中のどこに納入されても同様のサービス品質を提供することである。そのため、情報の一元化が必要で、毎年、各国のサービスマネージャーが集まり、グ



Figure 1 Service Station in Japan

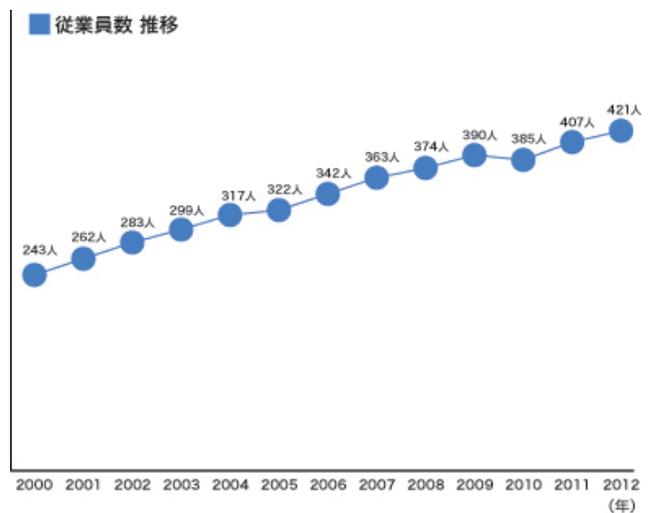


Figure 2 Employee Number Transition

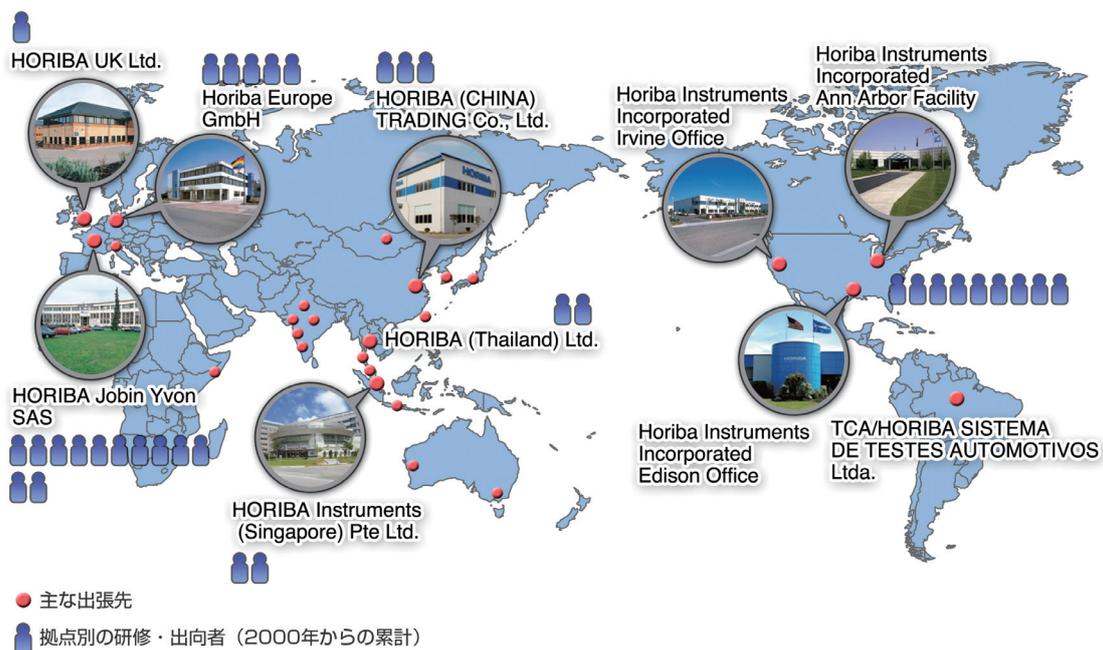


Figure 3 Displacement to oversea

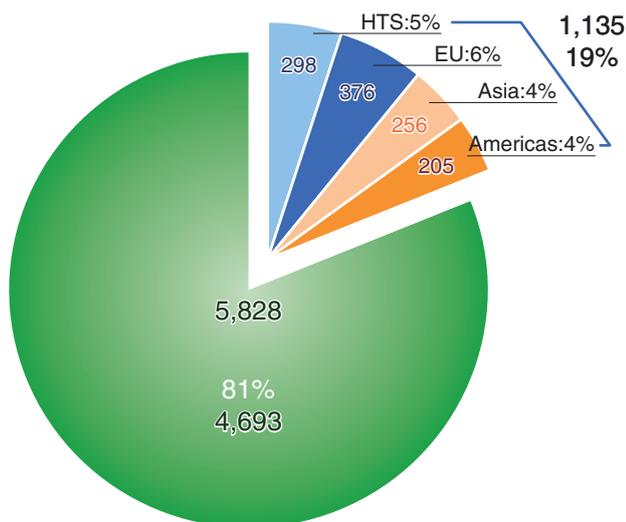


Figure 4 Employee Proportion/Region

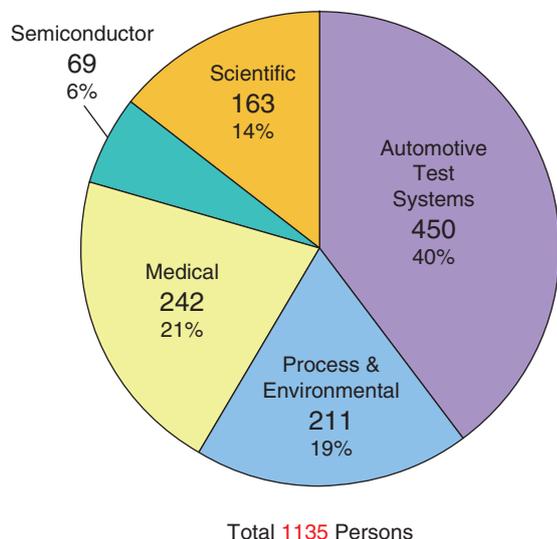


Figure 5 Employee Proportion/Segment

ローバルなサービスの戦略・方針を決定している。さらに、海外赴任や研修制度により、拠点間の技術力の差を押しさえると同時に組織の効率化を図っている。(Figure 3, 4, 5)

地域に根ざしたサービス

「世界中どの拠点でも同じ品質のサービスを提供する」ことが我々の目指すべき姿ではあるが、一方で地域に密着したサービスも重要と考えている。開業医のイメージは、高度な治療や機具は所有していないが、患者の身近に存在し一般的な病気の治療と合わせ、気軽に健康相談やリハビリができ、また専門性の高い治療に関しては、大病院との橋渡しの役割も担うというものである。製品のサービ

スにおいても、地域に密着した対応が必要であり、これがHTSの役割の1つと考える。地域に根ざしたサービスを提供することで、サービスが身近な存在だからHORIBAグループ製品をご使用頂けるという価値の創造を目指している。

トータルサイクルサポート

納入した製品を長期間安定してご使用頂くこともサービスの役割の1つである。HTSでは、装置の試運転、メンテナンス、改造作業、修理、部品販売を一貫して行っている。その中でもメンテナンスは、部品の消耗による不具合を事前に発見し予防することで、製品自体の寿命が長くなり、また、突然の故障によるダウンタイムを軽減させる。さらに、採取したデータの信頼性・保証にもつながる。実際に自動車排ガス分析装置の国内の稼働状況を見ると、1978年から販売しているMEXA-8000シリーズや1986年から販売しているMEXA-9000シリーズは現在も稼働しており、MEXAシリーズの全稼働台数に対し、2-3割を占めている(2013年時点)。これらの大型分析計のメンテナンスを行うことで装置は10年以上稼働する。我々は、納入から装置リプレースまでのトータルサイクルでサポートを行い、使用環境、使用状況に合ったメンテナンス時期やメンテナンスレベルを提案している。時にはデータ集積部や操作部の更新も実施する。製品を“トータルサイクル”で考えることは、装置維持管理とリプレースにかかるコストの低減とダウンタイムの低減につながる。我々は、製品のトータルサイクルを考えた効果的なメンテナンスを提案している。

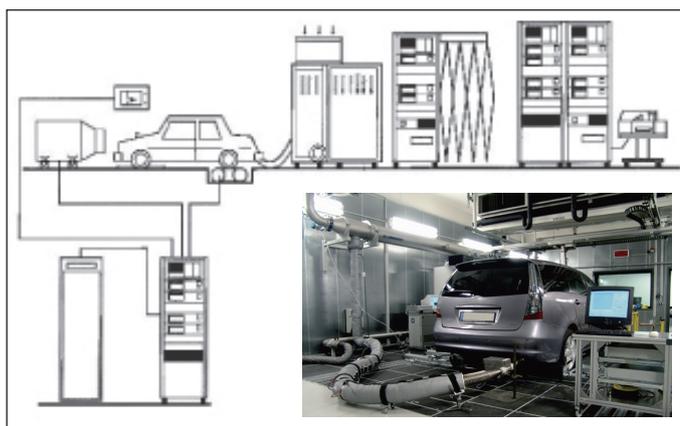
ISO/IEC17025の取組み

取得と背景

近年、製品やサービスの品質を担保するため、トレーサビリティが求められている。メンテナンス作業において校正に用いる標準試料やガスは、国際標準または国家標準と結びつけられた測定結果または標準の値を用いる必要がある。自動車を取り巻く環境の変化に伴い、自動車輸出監査においても、生産された自動車が出産国の規制に適合していることの証明が求められ、その証明にISO/IEC17025認定校正証明書を用いることが最適とされた。

同様に、排出ガス試験等で使用する測定機器や標準ガスについても国際・国家機関にトレーサブルである校正の証拠を示すことを要求された。つまり、HORIBAが提供

ISO/IEC17025 認定範囲に基づく対象設備



排出ガス測定装置一般概念図（エバポ測定装置は含まず）

Figure 6 Certified Exhaust Gas Analyzer System

する排出ガス測定装置が国際・国家機関とトレーサブルでないと、装置の測定結果に対する信頼性が担保できないということである（Figure 6）。自動車メーカーからの強い要望もありHTSは排出ガス測定装置の示す値に対して信頼性を証明するため、ISO/IEC 17025に基づく校正機関の認定（認定番号：ASNITE 0033 C）を取得した（Figure 7）。

ISO/IEC17025に基づく排出ガス測定装置の校正

トレーサビリティのとれた校正の実現とMRAの効力

ISO/IEC17025とは、試験所および校正機関の能力に関する一般要求事項の国際標準規格である。この規格では、試験所または校正機関が試験または校正を行うにあたって、その能力がある機関として認定を受ける場合に、満たすべき要求事項が規定されている。この認定を受けた試験所・校正機関が発行する証明書類には、認定マークを記載することができ、国際的に通用する証明書としての信頼性を高めることができる^[1]。

日本ではISO/IEC17025に基づくプログラムとして、計量法トレーサビリティ制度(JCSS)があるが、この制度は計量法第143条に基づくもので排出ガス測定装置には適用できなかった。そこで我々が採用したプログラムが製品評価技術基盤機構認定制度(ASNITE)である。ASNITEは、独立行政法人 製品評価技術基盤機構(NITE)が立ち上げたプログラム^[2]で、JCSSでは対応できない(日本の国家標準にトレーサブルでない区分)校正の認定プログラムである。また、自動車輸出監査の要求に対応するためには、ISO/IEC17025の校正認定だけで

- | | |
|--------------|------------|
| ①排気ガス分析計 | ④エバポ測定装置 |
| ・校正曲線 | ・校正曲線 |
| ②CVS 装置 | ・容積チェック |
| ・プロパンショット | ⑤ドライバーズエイド |
| ③シャーシダイナモメータ | ・直線性 |
| ・エンジン回転計 | ⑥記録計 |
| ・吸気管負圧計 | ・直線性 |
| ・速度計 | ・記録紙送り時間 |
| ・車速追従ファン | |
| ・制 / 駆動力計 | |



Figure 7 Certification

なく、発行する証明書自体が国際的に通用するものでなければならない。HTSが取得した認定は、NITEが国際試験所認定機構(ILAC)のメンバーであり、国際相互承認協約(MRA)に署名しているため、我々が発行する校正証明書は国際的に通用するものとなった^[2]。このように、我々は国内ユーザーの要求から、新たな形のサービスを推し進めることができた。

信頼性の高いデータの提供

ISO/IEC17025に基づくASNITEプログラム認定を受けるには、規格に基づいた管理上の要求事項と技術的要求事項への適応が必要となる。

Table 1 Budget Sheet

記号	不確かさ要因	タイプ	値 士	確率分布	除数	標準不確かさ	感度係数	標準不確かさ 測定量の単位 (km/h)
u1								
u2								
u3								
u4								
u5								
u6								
u7								
u8								
uc	合成不確かさ			正規分布と仮定				
U	拡張不確かさ			正規分布と仮定 (k=2)				

技術的要求事項の内容

ISO 9000シリーズは品質管理・保証規格は事業の性格を問わず適用できるように書かれているが、主に品質システムが審査の対象として認証され、そのシステムによってできる製品(試験の場合は試験結果)の信頼性については適合性評価の対象になっていない。それに対しISO/IEC17025はISO9000シリーズと同様の品質面における運営システムの要求事項の他、試験・校正実施に必要な技術管理の面で以下のような要求事項が加わった形となっている。

- ①校正方法の手順が明文化され、その妥当性が確認されていること。
- ②必要な能力と訓練が明確にされ、任命された要員であること。
- ③使用する測定機器が定期的に校正され、トレーサビリティと不確かさが表明されていること。

「不確かさ」の算出

特に従来の作業と大きく異なる不確かさの算出が重要である。従来、用いられていた誤差は真値との差という概念だったが、厳密には真値を得ることはできないため不確かさという概念が取り入れられている。この規格では、測定「不確かさ」を推定する手順を持ち、この手順に適用していることが要求される。不確かさとは、「測定の結果に付随した、合理的に測定量に結び付けられ得る値のばらつきを特徴づけるパラメータ」と定義付けされており、この不確かさを算出するため下記のような手順をとる。

- ①結果に与えるばらつきの要素にはどのようなものがあるかを考え特性要因図を用いてリストアップする。この時のポイントは、複数の人で出来る限り多くの要因を抽出することである。
- ②不確かさへの影響度を加味して抽出された要因毎にバジェット・シート(Budget Sheet)(Table 1)を用い、標準不確かさ、拡張不確かさを算出する。この不確かさの結果が、校正作業の品質となる。

技能試験の実施

技能試験とは、「校正機関間比較による、事前に決められた基準に照らしての校正事業者の校正又は測定のパフォーマンスの評価」と定義されている。これは4年に一度、他の校正機関と排気ガス測定装置の校正比較試験を行い、その相互の結果を「パフォーマンスの評価式」を用い、下記のEquation 1として評価するものである。これにより、校正機関の校正結果の品質が確認される。

$$En = \frac{X_{lab} - X_{ref}}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}} \dots\dots\dots (1)$$

- X_{lab} : 参加機関の測定値
- X_{ref} : 参照機関の測定値
- U_{lab} : 参加機関の拡張不確かさ(k=2)
- U_{ref} : 参照機関の拡張不確かさ(k=2)

En数の判定基準は以下のとおり

- |En| ≤ 1 : 満足
- |En| > 1 : 不満足

我々は、ISO/IEC17025の要求事項に基づき、マネジメントシステムと技術力の維持向上を行うと共に、これらの

取組みにより、信頼性の高いデータを提供している。

トータルサポートの実現

技術者の配置

HTSのISO/IEC17025に基づく校正を実施する技術者は、教育・訓練を受け社内認定された少数精鋭の人材に限定されており、東日本、中部日本、西日本の拠点に駐在している。国内のどの地域であっても高品質のMRA校正ができる体制を整えている。

力量管理と品質管理

MRA校正に使用する専用検査設備は国家・国際標準とトレーサビリティが確立されている。継続的な校正管理だけでなく、運搬や保管においても万全の体制があり、厳密に管理された専用検査設備・標準物質と熟練した技術者により、信頼性の高い校正結果の提供を可能にしている。このように、HTSは、HORIBAグループの40年以上にわたる排出ガス測定技術の歴史の中で蓄積したノウハウを受け継いだサービス体制に加えISO/IEC17025に基づくMRA校正を含めた排出ガス測定装置のトータルサポートを実現した。

MRA校正の拡大

排出ガス測定装置の分野においては、主に自動車業界における生産の適合性監査ニーズに対応できるようMRA校正可能な品目を拡大していく。まず、排出ガスの分析精度を左右する要因の一つとして濃度目盛校正用検量線の適正な維持管理がある。その検量線を作成するためのガス分割器のMRA校正を2014年度の新規事業として実現する計画である。自動車メーカーのASEAN諸国への輸出拠点拡大の動きに応じていく。ISO/IEC17025認定された校正品目を有効活用し可能な限り校正証明して行く。また、グローバル企業としてロシア・東欧・中国・ブラジルなど諸外国でも国家標準・国際標準とトレーサブルな校正要望に適応しうる体制の構築を目指す。

法的要求

全世界の四輪車の保有台数は2011年に10億7,108万台となり、人口1,000人当たり154台、6.5人に1台普及している。日本をみると、7500万台を超える。また、二輪車の全世界での保有台数は2億台程度(日本：1200万台超)と言われ、

自動車は我々の生活にとって必要不可欠なものとなっている^[3]。しかしながら、大都市部を中心とした排出ガスによる大気汚染が深刻な社会問題となっており、これら問題を対処するため、環境の保全に関わる認証業務にも柔軟な対応が求められている。各国では、こうした状況を踏まえて、自動車の公害防止に対応するための排出ガス規制が設けられている^[4]。本稿では、こうした動向にHTSとしての対応を記す。

追従の困難さ

規制要求に合った機器の管理が重要であるが、その追従の現実の困難さを主に2つ上げる。1つ目が、装置自身の適合である(**Table 2**)。規制が改定されていく中で、測定機器もその規制にあったハードとソフトが開発されていく。一旦納入した製品は、規制の変化に伴い、時には性能を上げるために改造作業が必要となってくる。2つ目が、規制対象成分の追加である。既に欧州の規制でスタートしているPMの総排出規制の代替であるPN(粒子数計測)測定や、GHG規制としての対象温室効果ガス成分の1つである亜酸化窒素(N₂O)測定など過去にない規制対象成分の追加がある。使用者が何をどういう目的で測定し、将来どういった計測が必要なのかも現場に近いサービスの担当者がヒアリングし顧客に最適なシステムへ提案できる仕組みが重要である。サービスエンジニアは規制の動向を知識として把握している事が重要となってくる。HTSとして、顧客の声をメーカーであるHORIBAと共に対策する事で、ユーザへの的確な対応と、HORIBAには製品のFBも合わせて実施している。

おわりに

従来からHORIBAグループは、お客様の要求に応えることで、お客様と共に成長してきた。それは、顧客の求める計測方法と一緒に悩み開発して対応した経緯がある。その過程で、サービスエンジニアもまた、顧客の製品開発や計測の現場に立ち会い、そのニーズを把握し、対応するために、技術、知識、スピードの能力を常に向上させてきた。今後も、測定機器のサービスという観点から顧客のニーズにお応えすることで、更にサポート力を向上させていく。

Table 2 of § 1065.303—Summary of Required Calibration and Verifications^[5]

Type of calibration or verification	Minimum frequency
§ 1065.305: Accuracy, repeatability and noise	Accuracy: Not required, but recommended for initial installation.
	Repeatability: Not required, but recommended for initial installation.
	Noise: Not required, but recommended for initial installation.
§ 1065.307: Linearity verification	Speed: Upon initial installation, within 370 days before testing and after major maintenance.
	Torque: Upon initial installation, within 370 days before testing and after major maintenance.
	Fuel flow rate: Upon initial installation, within 370 days before testing, and after major maintenance.
	Gas dividers: Upon initial installation, within 370 days before testing, and after major maintenance.
	Gas analyzers (unless otherwise noted): Upon initial installation, within 35 days before testing and after major maintenance.
	GC-ECD: Upon initial installation and after major maintenance.
	PM balance: Upon initial installation, within 370 days before testing and after major maintenance.
§ 1065.340: Diluted exhaust flow (CVS)	Pressure, temperature, and dew point: Upon initial installation, within 370 days before testing and after major maintenance.
	Upon initial installation and after major maintenance.
	Upon initial installation, within 35 days before testing, and after major maintenance.
§ 1065.341: CVS and batch sampler verification	For thermal chillers: upon installation and after major maintenance.
	For osmotic membranes; upon installation, within 35 days of testing, and after major maintenance.
§ 1065.342 Sample dryer verification	Zero, span, and reference sample verifications: within 12 hours of weighing, and after major maintenance.

参考文献

- [1] 文書番号ASG101 第6版 2007年6月1日改定 JIS Q 17025(ISO/IEC 17025(IDT))試験所および校正機関の能力に関する一般要求事項の理解のためにhttp://www.iajapan.nite.go.jp/jnla/pdf/koukaib_f/asg101_06.pdf(参照2013-12-17)
- [2] 新版 計量関係法令規集 事項別 解説編 一般社団法人 日本計量振興協会編集 発行者 田中英弥
- [3] 一般社団法人 日本自動車工業会 世界生産・販売・保有・輸出 <http://www.jama.or.jp/world/world/index.html> (参照2013-12-21)
- [4] 第7次改訂版 新型自動車審査関係基準集 発行者 小林英世 p. 1
- [5] Code of Federal Regulations Title 40: Protection of Environment PART 1065—ENGINE-TESTING PROCEDURES http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=f6914f946a970eece75b1f3d860b2e4&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr1065_main_02.tpl(参照2013-12-21)



伊藤 直人

Naoto ITO

株式会社 堀場テクノサービス
サービスサポート企画部



松岡 里絵

Rie MATSUOKA

株式会社 堀場テクノサービス
メカトロニクス・サービス部