

# 災害時における ITS 分野での取り組み事例

## — 乗用車・トラック通行実績・道路規制情報 —

八木 浩一, 林 昌仙 (特定非営利活動法人 ITS Japan)

**概要** 2004年の新潟県中越地震や2007年の新潟県中越沖地震など過去の震災時には、国土交通省が通行止め情報を配信するだけでなく、本田技研工業株式会社と研究機関が協力し通行実績情報を提供するなど、被災地支援に重要となる円滑な移動の確保に向けた取り組みが行われてきた。さらに大きな支援効果を生み出すにはこれらの連携が重要であり、これを実現するためには、目的・手段の明確化と、それに適したデータフォーマットの取り決め、さらには運用手順とルールの取り決めなどが求められる。東日本大震災ならびに平成23年台風第12号において、官民が連携して「通行実績・道路規制情報」を初めて共同で作成し配信した。本稿では、経緯と背景、実施内容と効果について具体的な事例を挙げながら紹介する。

## 1. はじめに

東北地方太平洋沖地震、ならびに平成23年台風第12号において被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。被災地の一日も早い復興を祈念しております。

今回の災害において、ITSに携わる多くの関係者が独自に、あるいは協力して、被災された方々への支援と、復旧復興活動にあたられる方々への支援として、自動車の通行実績情報を提供した。本稿ではこの取り組みについて紹介する。

## 2. 災害時における従来の取り組みと課題

1995年1月17日に発生した阪神淡路大震災では甚大な被害が発生し多くの方が犠牲となった。そして多くの道路が被災し通行止めになる中、道路に関する情報が不足し、被災直後の救援救助のみならず、その後の復旧活動においても円滑な移動を確保することが困難だった。その後、高速道路などの耐震補強がなされ、災害時を想定した緊急輸送道路が設定されるなど、さまざまな改善が図られた。2004年10月23日に発生した新潟県中越地震では、震度7を記録した新潟県北魚沼郡川口町(2010年3月31日、長岡市に編入)を中心に約60km四方の広い範囲にわたって被害が出た。このとき国土交通省からは従来の表形式だけでなく、初めて地図形式での通行止め情報が提供され[1]、円滑な移動の確保に活用された。しかし300箇所弱の通行止めが記載された地図をもとに経路選択をすることは容易ではなかった。

これらを教訓に、防災科学技術研究所の川崎ラボラトリ(担当プロジェクトの終了に伴い2007年3月31日に解散、研究成果をNPO法人防災推進機構に継承)では、

平常時の交通情報収集での活用が進んできたプローブ情報(道路の渋滞状況などを推計するための車載GPSから得た位置情報など)に着目し、2006年から本田技研工業(株)の協力を得てインターナビ・プレミアムクラブの情報を活用し災害時活用の研究を始めた[2]。そして2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震ではホンダと「通れた道路マップ」を作成し柏崎市災害対策本部に提供[3]するとともにホンダでも一般向けに公開した。これが実際の災害現場でプローブ情報が活用された最初の事例である。

プローブ情報サービスは車両に搭載されたGPSから得られた情報をセンタに集め、それをもとに渋滞等の交通情報を共有する会員制のサービスで、この機能は主にハイスペックカーナビに搭載されている。車両からセンタへの情報アップロードはユーザの操作・設定をもとに行われ、個人情報への配慮がなされている。このように収集されるプローブ情報は、道路を走行するすべての車両から得られるわけではなく、一部のカーナビ、一部のユーザからのみ得られる。柏崎市など地方部ではもともと交通量が少なく、さらにはプローブ情報サービスの利用者が都市部ほどは多くなく、車が走っていてもプローブ情報サービスの利用者が通っていないためにプローブ情報が得られない道路が存在する。このとき、その道路は通行できないのか、単に情報が得られていないのかを見分けることは難しい。災害時の円滑な移動の確保には、得られるプローブ情報を増やすなど、課題が残された。

## 3. 東日本大震災における取り組み

### 3.1 取り組み内容

今回の震災では、複数の民間プローブ事業者と国土交

通省が情報を提供し、通行できないのか、情報が得られていないだけなのかを見分けられないという従来の課題の解決に向け、取り組みを行った。まず時間の経過を辿いながら関連する取り組みを表1に列挙する。

表1. 時間経過ごとの ITS 分野における取り組み

3/11(金) 14:46	東北地方太平洋沖地震発生
3/12(土) 01:30	ITS Japan に対する通行実績情報の提供を民間各社に要請
3/12(土) 10:30	ホンダがパイオニアのプロープ情報も含め通行実績情報の一般提供を開始
3/16(水)	トヨタが通行実績情報の一般提供を開始
3/19(土)	ITS Japan がホンダ・パイオニア・トヨタ・日産の4社統合の通行実績情報を作成し提供を開始
3/23(水)	国土地理院が東北地方整備局・岩手県・宮城県・福島県・NEXCO 東日本からの通行止め情報を集約して提供を開始
3/31(木)	国土交通省と ITS Japan において双方が保有する通行止め情報と通行実績情報の統合について検討を開始
4/6(水)	ITS Japan が国土交通省国土地理院からの通行止め情報を活用し、通行実績・通行止情報として提供を開始
4/28(木)	ITS Japan からの情報提供を終了

このように民民連携、官民連携が短期間のうちに図られ、復旧復興活動の支援のため、従来にも増して充実した、より分かりやすい情報が作成・提供された[4]。連携がどのように成し遂げられたかについて、以下に紹介する。

### 3.2 民民連携による通行実績情報とその効果

ITS Japan では2008年から始まった内閣府の社会還元加速プロジェクトのテーマの1つである「渋滞削減、CO<sub>2</sub>削減に向けた ITS の活用」を具現化すべく、民間プロープ事業者各社と共同で検討を進めていた。その一環として2010年度にはプロープ情報の集約化評価を実施し、各社の情報を集約することで一定時間内に情報が得られる道路が有意に増加することが確認されていた。これが伏線となり、今回の大震災において通行実績をより網羅的に把握するために集約化が有効だと思ひ至り、発災 11

時間後にメンバ各社に対して ITS Japan へのプロープ情報の提供を要請した。その結果、計画停電などの影響がある中、短期間でのプロープ情報の提供に4社が応じてくださった。ここで提供された情報は、平常時にそれぞれの会社が行っているプロープ情報サービスの情報のもととなっている。具体的には、本田技研工業(株)のインターナビ・プレミアムクラブ、パイオニア(株)のスマートループ渋滞情報、トヨタ自動車(株)のG-BOOK、及び日産自動車(株)のカーウイングスである。

平常時は道路が通れることは当たり前のこととして受け止められているため、渋滞の有無などが円滑な移動の確保に重要な情報となっている。これに対して震災時は道路が通れるのかどうか、つまり目的地にたどり着けるのかどうか最も重要な情報となる。そしてこの状況は日々変化し、通れなかった道路が復旧して通れるようになるだけでなく、余震や復旧工事の開始により通れた道路が通れなくなることもある。そこで2007年の新潟県中越沖地震でホンダと防災推進機構が実施した事例なども参考に、通行実績のあったリンク(区間ごとに区切った道路の単位)を日々塗り重ねていくのではなく、前日24時間分を毎日更新することとした。具体的には、各社において前日0時~24時の間にプロープ情報が1件でも得られたリンクの一覧を毎日作成いただき、ITS Japan に提供いただいた。また、このような形式は、ひとりひとりのドライバがどこからどこへどのように移動したかという情報を取り出せなくし、個人情報保護を担保することにもつながった。情報提供範囲は地震・津波被害が大きかった地域だけでなく、迂回経路となりえる日本海側までを含め、北は青森市、南は水戸市、西は新潟市までに設定した。そして各社が朝10時までには作成・提供したこの情報をITS Japan が4社統合の通行実績情報として取りまとめ、速やかに配信することを目指した。実績ベースでは毎日朝9時過ぎにITS Japan から配信できた。これらの取り組みが実現したのは、各社において昼夜を問わぬ突貫作業でしくみの構築を行っていただき、さらには土日も含めて毎日、手作業での運用を行っていただいた結果である。各社からこのようなご協力をいただいたことは感謝の念に堪えない。

ここで4社の通行実績情報を統合した効果を見てみる。ITS Japan から初めて配信した3月19日(土)(3月18日(金)0時~24時走行分)の岩手県大船渡市周辺の通行実績を例に取る。図1は某社1社の通行実績情報で、図2は4社統合の通行実績情報である。1社では釜石市に至る道路に通行実績がないが、4社を統合することで遠野市とを結ぶ国道283号線、大船渡市とを結ぶ国道45

号線に通行実績が得られている。それ以外にも一部区間で通行実績が得られていなかった遠野市と陸前高田市を結ぶ国道 340 号線でも全区間から通行実績が得られている。さらに東北自動車道周辺でも通行実績が得られた道路が増えている。このように 4 社を統合した効果が多くの道路で見られた。



図 1. 1 社の通行実績情報

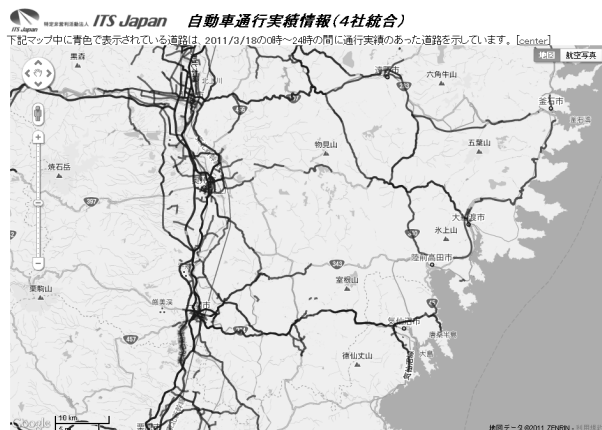


図 2. 4 社の統合の通行実績情報

### 3.3 通行実績情報の統合方法

東日本大震災の取り組みにおいては、ホンダが発災翌日から KMZ 形式で通行実績情報の一般提供を開始した。KMZ 形式とは Google Earth で使われているファイルフォーマット形式 KML を ZIP 圧縮したもので、三次元地理空間情報の表示を管理するために開発された、XML ベースのマークアップ言語である[5][6]。この KMZ 形式はより多くの方に使われている Google マップでも使用できることから、ITS Japan での通行実績情報の統合において各社からデータ提供を受ける際に KMZ 形式でお願いすることとなった。そこに含まれる内容は、前日の 0 時～24 時に通行実績が得られた道路を世界測地系の緯度経度の羅列で表現した線情報である。

データ提供エリアは南北 550km、東西 250km にもおよび、データ量が多く単純な方法では Google マップに描画できないと言う問題が起きた。そこで ITS Japan では

統合時にデータ量の削減を検討した。しかし通行実績ありの道路が、通行実績なしになってしまえば本末転倒である。そこで次の点に注目した。通行実績が得られた道路を緯度経度の羅列で表現する際、湾曲した道路は短い区間ごとに緯度経度を設定し滑らかな表示を実現している。このとき滑らかにすればするほどデータ量が増加する。そこで人が見たときにどの道路の通行実績かを誤認しない程度に緯度経度を間引き、データ量を削減することとした。具体的には、3 つ以上の緯度経度で示される 500m 以下で方位差 5 度以下の湾曲の区間を 2 つの緯度経度で示される直線区間に間引いた。これによりデータ量が数分の 1 になり、Google マップに描画できるようになった。

ここで表示された内容を確認するとズームアウト時（より広い範囲を縮小して表示したとき）に表示欠損が起きると言う問題に直面した。ズームアウト時にはより多くの道路が描画対象となるためそのままでは描画に時間がかかってしまう。Google マップではズームアウト（縮小表示）した際、短い線は見えなくなることから描画対象から省き、描画速度を向上させている。一方、統合した通行実績情報が短い線（短い区間の道路リンク）の集合として表現していたため、多くの線が描画対象外となり、見かけ上の表示欠損が起きたと分かった。そこで短い線を 1 本の長い線につなぐことで表示欠損を抑止した。副次効果として、緯度経度の羅列の前後に挿入されるマークアップ・タグが減りデータ量のさらなる削減にもつながった。

ITS Japan からの 4 社統合の通行実績情報の公開初日となった 3 月 19 日の時点では 20[km]スケール以上にズームアウトしたあたりから表示欠損が出始め、50[km]以上のスケールではより顕著に表示欠損が起きていた。しかしいち早くみなさんにお使いいただくことが減災効果を高めると考え、ズームインすればデータは表示されることから、この状態での公開に踏み切った。この表示欠損に対してはその後、毎日プログラム修正を加え徐々に改善し、1 週間後にはズームアウトしてもよほど注意しないと気づかないレベルにまで改善できた。

### 3.4 官民連携による通行実績・通行止情報とその効果

4 社による連携がなされたことで、通れているのに情報が得られていない道路を減らすことができた。しかし依然として、情報がないだけなのか、通行できないのかを判別するのは容易ではない。先に紹介した社会還元加速プロジェクトは内閣府が主催し、警察、総務省、経済

産業省、国土交通省、そして産学の有識者から構成されており、この場でプローブ情報の活用検討も行われていた。そのような背景もあり今回の震災対応においては発災直後から各府省と連絡を密に進めていた。そして国土地理院から最新の通行止め情報を毎日提供いただき、ITS Japan が通行実績情報と合わせて配信することとなった。このような官民挙げての被災地支援がなされたことは大きな一歩となった。運用手順を取り決めるなど急遽準備を進め、4月6日(水)からの「通行実績・通行止情報」の配信にこぎつけた。このとき活用した通行止め情報は、東北地方整備局の道路情報提供システム、岩手県の道路情報提供サービス、宮城県の道路規制情報、福島県の道路総室、NEXCO 東日本の東北支社プレスリリースの情報で、国土地理院がこれらの情報を集約し「東北地方道路規制情報 災害情報集約マップ」を作成し[7]、その情報を ITS Japan に提供いただいた。そこに含まれる内容は、夕方までに集計された通行止めの位置を世界測地系の緯度経度で表現した地点情報であった。

ここで通行実績情報と通行止め情報を統合した効果を見てみる。ITS Japan から「通行実績・通行止情報」を初めて配信した4月6日(水)(4月5日(火)走行分)の宮城県登米市周辺の状況を例に取る。



図 3. 通行実績情報のみ



図 4. 通行止め情報あり

図 3 は通行実績のみの情報である。図中央の登米市立

迫図書館の東に位置する橋では通行実績が得られていないが、これは情報が得られていないだけなのか、通行できないのかを判別することは難しい。図 4 はこれに通行止めを追加した情報である。これを見るとこの橋が通行できないことが明確に分かる。

このように通行止め情報は非常に重要な情報であり、今回の官民連携は被災地支援にとって大きな意味を持つ。その一方で正確性が求められる行政からの情報の収集・作成には、確認に一定の時間を要することは避けられない。災害発生直後は、より速報性の高い通行実績情報を用い、時間の経過と共に正確性の高い通行止め情報と連携・移行するなど、官民連携をさらに発展させていくことが重要であると感じている。

### 3.5 トラック通行実績情報

東日本大震災においては、いすゞ自動車(株)も「みまもりくんオンラインサービス」をもとにしたトラックの通行実績情報を提供した[8]。これは従来に見られなかった新しい動きとして注目される。災害時の救援物資の搬送にはトラックが使われるが、普通乗用車が通行できても幅員が狭かったり、ガード下の高さが低かったりするとトラックは通行できない。このような懸念を持つことなく経路を選択し、救援物資を円滑に搬送するにはこのトラック通行実績情報が重要な意味を持つと考えられた。そこで7月より同社との間でトラック通行実績の災害時活用について検討を始めた。

## 4. 平成 23 年台風第 12 号における取り組み

### 4.1 取り組み内容

9月には平成 23 年台風第 12 号(以下台風 12 号と表記)が日本列島に猛威を振るい、紀伊半島を中心に大きな被害をもたらした。東日本大震災での乗用車の通行実績情報と通行止め情報を統合した経験と、トラックの通行実績情報の災害時活用を検討していたことを踏まえ、乗用車の通行実績情報とトラックの通行実績情報の統合を試みた。まず時間の経過を追いながら関連する取り組みを表 2 に列挙する。

表 2. 時間経過ごとの ITS 分野における取り組み

9/3(土)	台風 12 号が高知県に上陸
9/5(月)	ホンダがバイオニアのプローブ情報も含め通行実績情報の一般提供を開始
9/9(金)	中部地方整備局が三重県, 奈良県, 和歌山県の被災情報を集約した「被災情報広域マップ」の提供を開始
9/15(木)	ITS Japan がプローブ情報と道路規制情報を統合した「通行実績・道路規制情報」の提供を開始
9/22(木)	ITS Japan がトラックの通行実績情報も加えた「乗用車トラック通行実績・道路規制情報」の提供を開始
9/30(金)	ITS Japan からの情報提供を終了

## 4.2 トラック通行実績情報とその効果

平常時のサービスの違いから、乗用車の通行実績情報とトラックの通行実績情報にはデータの内容の違いがある。まずこの点について説明する。

乗用車の平常時のサービスは交通情報の収集、配信である。車がどのように経路を経由しても交通情報が提供できるようにリンク単位で情報が生成され、配信される。事業者により詳細な方法は異なるが、イメージ的に言うと道路を交差点ごとに区切りリンクを定義し、各リンクを通過するのに要する時間（旅行時間と呼ぶ）を求めている。さらに交通状況は時々刻々と変わるため、走行中にも情報をアップロードし、なるべくリアルタイムに情報を得ようとしている。

一方でトラックの平常時のサービスは日報管理、安全運転指導、省エネ運転指導などの運行管理である。これには詳細な移動軌跡までは必要なく、たとえば 10 分ごとあるいはそれより長い間隔ごとに位置を記録している。業務終了時点で日報管理、運行管理に用いる情報がそろっていることが重要で、データをリアルタイムで事業所に送るタイプも存在するが、トラックが事業所に戻った後に読み出すタイプも多い。

この違いをデータ表現で言い表すと、乗用車の通行実績は線情報で、トラックの通行実績は点情報だといえる。乗用車の通行実績である線情報を、トラックが通行できた線情報とそうでない線情報に分類し、色分け表示すれば分かりやすい。しかしたとえば平均時速 30[km/h]で走行していた場合、10 分ごとと言うのは距離に換算すると 5[km]ごとであり、その間どの道路を通過していたかを特定

することは難しい。もちろんある程度の確からしさをもって推定することも可能だが、災害時の通行実績の場合、間違っているかも知れない推定情報を提示することは問題があるため、乗用車の通行実績である線情報をトラックの通行実績により分類、色分け表示することは断念し、トラックの通行実績を点情報のまま表示することとした。図 5 に 9 月 24 日の三重県尾鷲市周辺の乗用車・トラック通行実績情報を示す。白黒の図 5 では分かりづらいが Web 上に公開した際、乗用車の通行実績を青線で表示し、大中型トラックの通行実績を水色の丸印、小型トラックの通行実績を緑色の丸印で表示した。これにより乗用車が通行した道路、乗用車もトラックも通行した道路を判読できるようになった。

一般的に、表示内容が豊富になると、画面が見づらくなる懸念がある。台風 12 号での取り組みにおいても、ズームイン（より狭い範囲を拡大して表示）した状態では問題ないが、ズームアウト（より広い範囲を縮小して表示）すると、トラックの通行実績を示す丸印が乗用車の通行実績とその下の地図を覆い隠してしまい、見づらくなってしまった。表現方法には改善の余地があり、今後の課題だと認識している。

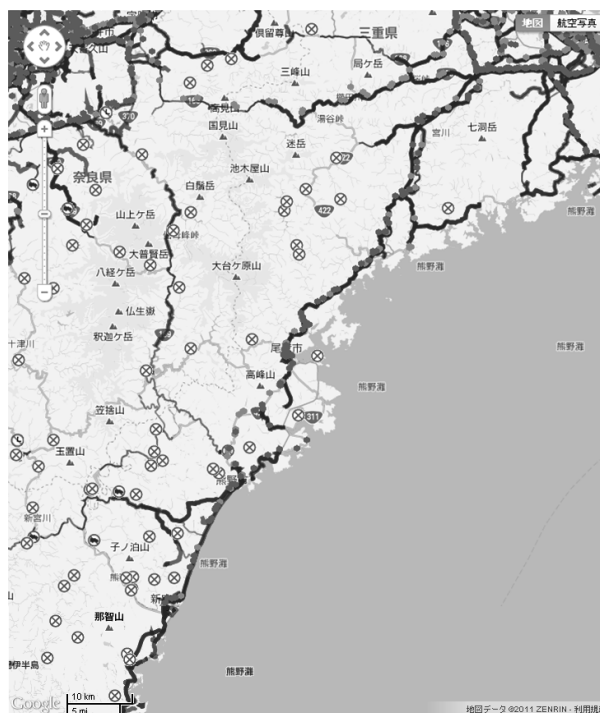


図 5. 乗用車・トラック通行実績情報（9月24日）

## 4.3 トラック通行実績情報の統合方法

当初トラック通行実績情報についても、データ量が多く Google マップに描画できないという問題が発生した。先に述べたように乗用車の通行実績情報とトラックの通行実績情報ではデータ表現が異なるため、同じ方法では

対処できない。通行実績情報の達成目標は、どの道路でトラックの通行実績があるかが目視で確認できることである。これを念頭にデータを見ると、トラックの通行実績を示す点が密集しているところと、疎なところがある。ある道路区間でトラックが通行したことを理解するにはその区間にトラックの通行実績情報が最低1点あればよい。そこで密集しているデータを間引き、代表1点を残すこととした。具体的には100m以内にあるデータはどちらか一方を代表点として残し、他方を間引いた。これにより実質的な情報量を減らすことなくデータ量を減らすことができ、描画できない問題を解決した。

## 5. おわりに

東日本大震災ならびに台風12号では、これまで以上に民民連携、官民連携がなされ、より有用性の高い通行実績・通行止情報が作成、配信された。災害という不幸な出来事を契機としたものであったが、民民連携、官民連携に進展が見られたことは今後の防災対策の大きな一歩になったと言える。一方で、東日本大震災の場合、4社統合の通行実績情報は発災1週間後の3月19日から、官民連携の通行実績・通行止情報は発災約4週間後の4月6日からの配信となった。発災後速やかにこれらの情報を統合・配信できていれば、より多くの効果が期待されたことは想像に難くない。将来の万一の震災に備え、今回のような取り組みを再び確実に実施できるよう準備をするとともに、発災後速やかに情報配信ができるよう民間各社や関係府省と検討を進めていくとともに、さらに有効活用いただけるよう、物流業者など情報利用者との連携も強化して行きたい。本稿では東日本大震災と台風12号における通行実績・通行止情報を、その作成に携わった各組織の取り組みとして紹介した。しかしプローブ情報はもともとはひとりひとりのドライバーからの情報提供により成り立っており、多くの方々のご協力なしには今回の効果は得られなかった。最後に、ご協力いただいた多くの皆様に改めて感謝したいと思います。通行実績情報については本田技研工業株式会社、パイオニア株式会社、トヨタ自動車株式会社、日産自動車株式会社、いすゞ自動車株式会社の方々に多大なるご協力をいただきました。ありがとうございました。

## 参考文献

- 1) 国土交通省 北陸地方整備局, 新潟県中越地震 ー北陸地方整備局のこの一年ー, 平成17年12月, <http://www.hrr.mlit.go.jp/saigai/H161023/chuetsu-jishin/index.html>
- 2) 防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー, 危機管理対応情

報共有技術による減災対策, 平成17年度成果報告書, <http://admire.or.jp/gensaiproject/H17report.html>

3) 防災推進機構, 「通れた道路マップ」による新潟県中越沖地震の災害対応活動支援の開始, 平成19年7月19日, <http://admire.or.jp/toretamap.html>

4) ITS Japan, 通行実績・通行止情報の取り組み, 2011年4月28日, <http://www.its-jp.org/saigai/>

5) ウィキペディア, KMZ, <http://ja.wikipedia.org/wiki/KMZ>, 2011年11月25日

6) ウィキペディア, KML, <http://ja.wikipedia.org/wiki/KML>, 2011年11月25日

7) 国土地理院, 東北地方道路規制情報 災害情報集約マップ, <http://zgate.gsi.go.jp/SaigaiShuyaku/20110322/index2.htm>

8) いすゞ自動車, 被災地域のトラック通行実績情報マップのご提供, 2011年3月24日, <http://www.isuzu.co.jp/oshirase/traffic.html>

八木 浩一 (非会員)

E-mail: [k-yagi@its-jp.org](mailto:k-yagi@its-jp.org)

1990年, 長岡技術大学大学院機械系創造設計工学専攻修士課程修了。同年, トヨタ自動車株式会社入社, ETCの路側システムの設計, 品質管理などに従事。2010年より特定非営利活動法人ITS Japan 交通物流プロジェクトにて勤務(現職)

林 昌仙 (非会員)

E-mail: [m-hayashi@its-jp.org](mailto:m-hayashi@its-jp.org)

1982年, 千葉大学機械工学科卒業。同年, 日産自動車株式会社入社, シャシー設計, 商品開発, 法務渉外に従事。1998年~2002年, VICSセンター開発部に出向。帰任後, 法規認証業務等に従事。2010年より特定非営利活動法人ITS Japan 勤務(現職)

投稿受付: 2011年11月14日

採録決定: 2011年11月25日

編集担当: 黒橋禎夫(京都大学)