

可搬型トラフィックカウンタを活用した交通実態調査の高度化・効率化について

河野 芳徳¹・本多 正明¹・道工 敏央¹・堤 慎司¹・木下 康之¹

¹非会員 株式会社エイテック (〒151-0071 東京都渋谷区本町四丁目12-7)

E-mail:info-mov@kk-atec.jp

道路の計画立案・管理を行うための交通量データは、交通需要推計や渋滞対策指標である損失時間の算出などに使用され、重要性は益々増加している。このような背景のなか、筆者らが開発した可搬型交通量計測装置「MOVTRA」（モバイルトラカン）は、路側に設置する構造のため、交通規制を必要としない簡易な設置方法により、長期間に渡り、高精度な交通量と速度の計測を可能とするものである。本稿は、従来のものに新規の改良を加え広幅員道路など更なる活用範囲が拡大したモバイルトラカンの概要および有効性を述べるとともに、代表的な活用場面を紹介したものである。また、具体的な活用方策として道路交通センサ調査での活用や高速道路等における渋滞状況の把握および対策効果検討におけるモバイルトラカンを速度センサとして活用した調査や、災害時における長期の通行止めによる周辺道路の影響調査などの活用方法を紹介する。

Key Words : Road Traffic Census, Portable, Road Traffic Volume Survey, Vehicle Speed Measurement, Remote Monitoring

1. はじめに

国土交通省では、道路交通施策の根拠となるデータを収集するために、道路交通センサスを5年に一度実施し、収集した交通量データからCO2排出や渋滞損失時間など各指標の推計、施策の効果計測などで活用している¹⁾。交通量データの重要性は益々増加しており、機械計測により長期データを安価に取得し、均一な精度を得ることが期待されている。また、料金施策の社会実験や大規模通行規制などにより、転換交通や迂回交通の影響を受ける道路の交通量を長期間モニタリングし、必要に応じて道路利用者への情報提供が必要であることから、データ収集の容易性、即時性が求められている。

このような背景のもと、筆者らが開発した可搬型で、路側のガードレールなどに設置する交通量計測装置「MOVTRA」（モバイルトラカン）を活用した交通量調査が実施されている。また、費用対効果の最大化を目標として、可搬型交通量計測装置「MOVTRA」（以下、モバイルトラカンと記す）の様々な活用方法を検討するとともに、計測精度や操作性の向上を図るため従来装置に改良を加え、利用範囲の拡大やそ

の普及促進に努めている。

本稿では、モバイルトラカンの特長・活用場面を紹介するとともに、新たな活用方法として、速度センサとしての活用、駐車場などの入退出を管理システムとしての活用事例を報告する。

2. モバイルトラカンの特長

(1) 車両台数・車速・車長が計測可能

モバイルトラカンは、国内で初めて、赤外線センサを利用した可搬型の交通量計測装置である。近年において計測の精度向上や容易性を高めるために改良を施している。

観測できるデータは、車両の通過台数、車速、車長の3種類である。以下、各項目について詳述する。

(a) 車両の通過台数

モバイルトラカンはメインとサブの2つのセンサで片側1車線を計測するものであり、メインセンサとサブセンサを通過した回数を交通量として計測する。また、メイン、サブの通過順序から方向を識別して交通量を計測することができる(図-1、図-2)。

(b) 車速の計算

メインセンサとサブセンサの距離と、通過時の時間差より速度を計算する。センサ間の距離は初期値で4mであり、2~6mの間を10cm間隔で設置可能である。車速の計測範囲は、5~120km/hである。

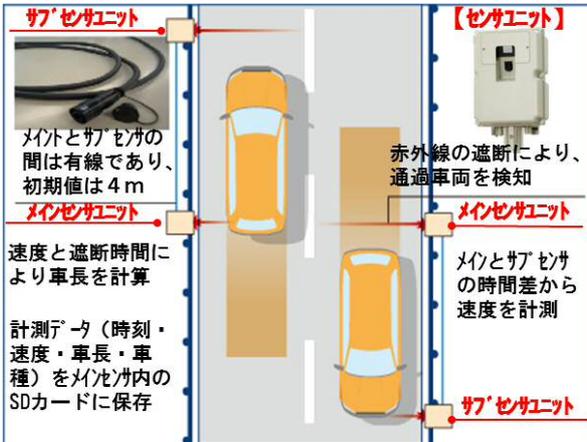


図-1 モバイルトラカンのシステム概要

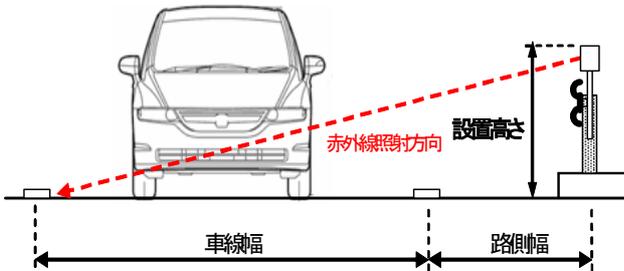


図-2 モバイルトラカンの設置イメージ

(c) 車長の計算

各センサで赤外線を遮っていた時間に、通過車両の速度を掛け合わせることで車長を計算する。5.5mを閾値として、大型車と小型車の2車種に判別可能である。

(2) 交通規制不要で簡易に設置可能

モバイルトラカンは路側に設置することから、従来の路面に敷設するタイプの機器と違い、交通規制が不要になるとともに、設置撤去も容易である。そのため、必要な時に必要な場所で、手軽に計測データを確認しながら調査を実施できるのが最大のメリットである。

道路交通センサスの対象道路の大半を占める片側1車線、合計2車線道路における交通量計測を前提としており、ガードレールやガードパイプなどの支柱に設置することを基本としている（写真-1）。

中央分離帯にガードパイプなどがある場合や三角コーンの設置スペースがある場合は、断面4車線までの計測が可能となる。中央分離帯に三角コーンを設置し断面4車線を計測した事例を写真-2に示す。

(3) 精度の高いデータを長期間収集可能

モバイルトラカンは従来モデルでは乾電池で3日間計測であったが、新規モデルでは専用充電地を採用しており、1回の充電で昼夜連続して7日間の計測ができるようになり、1週間の連続調査が可能となった（制御付きバッテリーや商用電源を活用することで連続調査可能な期間はさらに延びることとなる）。



写真-1 ガードレール設置事例



写真-2 コーン設置事例

機械計測であることから均一なデータ取得が可能であり、汎用性のあるCSVファイルでデータ取得が可能であるため、即時にデータ集計が可能となる。

理想条件下（正しい設置がされていることが前提）におけるモバイルトラカンの車両検知率は、95%以上を確保している²⁾。更に改良モデルでは、新赤外線センサの採用により、計測性能が向上しており、また、広幅員用に設定を変えることにより、路肩の広い高速道路や積雪寒冷地の道路にも対応できるようになった。

(4) 人手計測に比べてコスト縮減可能

コスト面では、1週間連続調査を実施する場合は、モバイルトラカン1セット（2車線計測可能）を購入しても、人手観測よりも安価に調査を実施することが

できる（7日間以上の調査で初期投資を回収）。また、レンタルの場合は、通常実施する平日、休日各1日24時間調査においても、モバイルトラカン調査の方が有利となる（モバイルトラカンは平日休日を通して連続計測可能）。

従来、道路整備の効果分析などにおいては、コスト面での制約や人員確保の困難さなどから幹線道路のみで、平日休日各1日の調査が実施されているが、モバイルトラカンを活用することによって、長期間の調査を多地点において面的を実施することが観測が可能になる。

なお、コスト比較に際しては、下記的前提条件に基づいている。

条件1：人手観測は15万円/1日間

条件2：24時間連続観測

条件3：断面2車線（上下）

条件4：調査員3名、監督員1名の体制を想定

3. モバイルトラカンの活用方法

モバイルトラカンの代表的な活用場面の一覧を表-1に示す。

表-1中、道路交通センサ調査を始め、交通量観測において、これまでに主に活用された方法を本章で紹介し、その他の使い方として、速度センサとして速度計測の活用方法（f, g, h）および駐車場の入退出管理と

しての活用方法（i）について、次章以降で詳述する。

(1) 道路交通センサ一般交通量調査での導入

道路交通センサのように大規模な調査においては、「観測員の確保が困難」、「観測員の質の低下」、「調査場所の確保が困難」、「夜間の車種識別が困難」など観測員による交通量観測の問題が挙げられており、平成22年度に実施された道路交通センサでは、調査の高度化・効率化のため様々な調査方法の見直しが行われた。交通量調査においても、交通量常時観測装置やモバイルトラカン等の機械式調査が積極的に導入され、延長比で観測区間の17.7%において実施された³⁾。これにより低コスト化やデータ精度の均質性の確保などが図られた。

(2) 道路整備効果・社会実験等における効果分析

新規バイパスの供用や高速道路の料金施策、スマートIC設置などの道路施策の実施前後における交通流動の変化や、周辺道路の交通量変動を把握する際に、渋滞時の滲み出し交通が流入する細街路は、既設のトラカンが設置されていないため、従来ではデータが得られなかった。モバイルトラカンを利用すれば、細街路の貴重なデータを長期間取得することができる⁴⁾。

一例として、曜日毎の集計データを図-3、道路整備効果での活用イメージを図-4に示す。

表-1 代表的な活用場面の一覧

活用場面	概要
a)道路整備効果の分析	バイパス等道路整備の効果を分析するために、幹線道路だけでなく、細街路の交通量の変化を把握（滲み出し交通の把握）。
b)社会実験等における効果分析	有料道路料金割引などの社会実験の効果を分析するために、幹線道路だけでなく、細街路の交通量の変化を把握。正確なデータ、長期間の計測により1日調査では捕らえきれない微細な交通変化を把握可能。
c)通行規制の影響評価	通行規制がされている道路と迂回道路に調査断面を設定。転換交通量や迂回道路への交通影響を把握。
d)観光地、集客施設の交通実態把握	観光地ほか集客施設など、イベント等による日変動、季節変動が大きいと想定される箇所の交通実態を把握するために、一定期間調査を実施。
e)環境調査時の交通量観測	騒音・振動・大気質調査とあわせて、その発生源となる自動車の交通量を把握
f)渋滞箇所への重点設置	対策が必要な渋滞ポイントにモバイルトラカンを密に設置し、連続的なスピードの変化の状況を把握。渋滞ボトルネックの特定、渋滞のメカニズム分析に活用。
g)スピード抑制対策の確認（高速道路）	E T C料金所や事故多発地点などにおける速度抑制策の効果を分析するために、モバイルトラカンをスピードセンサと位置づけ、対策前後で、速度を計測。
h)スピード抑制対策の確認（市街地など）	ハンプ、イメージハンプなど市街地における速度抑制策の効果を分析するために、対策前後で、速度を計測。
i)駐車場等の入退出管理	駐車場の入口、出口にモバイルトラカンを設置し、車両の存在台数を把握。満空情報などに活用。
j)道路計画・設計における変動データの把握	日変動、曜日変動、季節変動や地域特性、Q-V特性などを考慮した道路計画・設計への活用。

曜日ごとの時間交通量/大型車混入率の変動

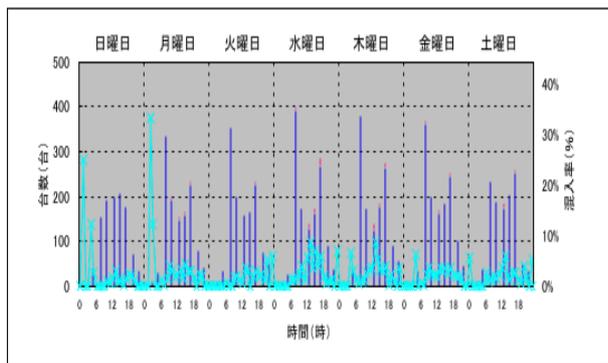


図-3 曜日毎の時間交通量/大型車混入率の変動

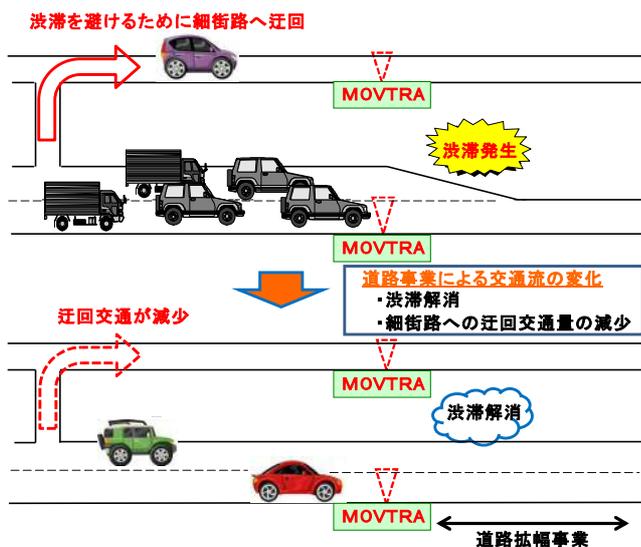


図-4 道路整備効果のイメージ

(3) 工事・災害による交通規制の影響評価

道路ストックの老朽化により、今後、大規模補修工事が多くなることが予想される。工事においては長期間の交通規制が必要となり、迂回交通による周辺道路への影響が懸念される。このことから影響が少ない路線や実施時期などを考慮して迂回計画を立案する必要がある。こうした長期間かつ多地点での面的な交通量データ取得により、周辺道路への影響範囲を確認することができる。また、災害に備えた緊急輸送路における交通量の常時観測や、簡易に設置できることから災害時の急な計測にも対応できる。更に、路側から計測していることでデータ収集および集計が迅速にできる特長があることから、工事実施時や災害時の迂回路のモニタリングや道路利用者への日々の情報提供を容易に行うことができる。

災害での規制による迂回経路の計測イメージを図-5に示す。

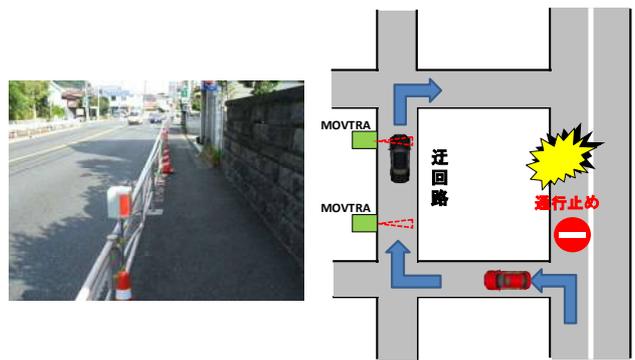


図-5 災害により規制された路線の計測イメージ

(4) 環境調査時の交通量観測

騒音、大気等の環境調査時では、発生源となる交通量調査をあわせて実施することが多いため、モバイルトラカンにより、簡易に交通量データを取得することが可能である。

一例として、騒音計測時の交通量調査のイメージを写真-3に示す。



写真-3 騒音計測時の交通量調査実施事例

4. 速度計測の活用

(1) 渋滞箇所への重点設置（高速道路での活用）

モバイルトラカンは、車両台数だけでなく、車速を簡易かつ高精度で計測可能である。

高速道路においては、トラフィックカウンタが一定間隔で設置されているが、ジャンクションの渡り部など設置が困難な箇所や、インターチェンジ間に密にトラフィックカウンタが設置されていない箇所などもあり、必ずしも渋滞のボトルネックを的確にとらえることができない場合も考えられる。

既設トラカンの間に、モバイルトラカンを密に設置し、速度を計測することにより、渋滞のボトルネックの位置を正確に把握し、ボトルネックにおける交通現象を詳細に把握することが可能である（図-6、図-7）。

また、様々な線形、勾配などの道路条件に設置しデータを長期間収集することにより、道路条件がQ-V関係に与える影響について分析すること可能である。

速度の変動(24時間)

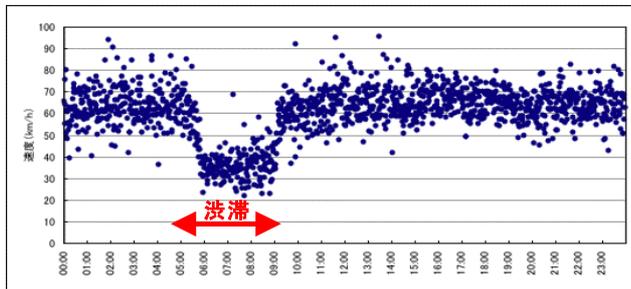


図-6 速度の時間分布

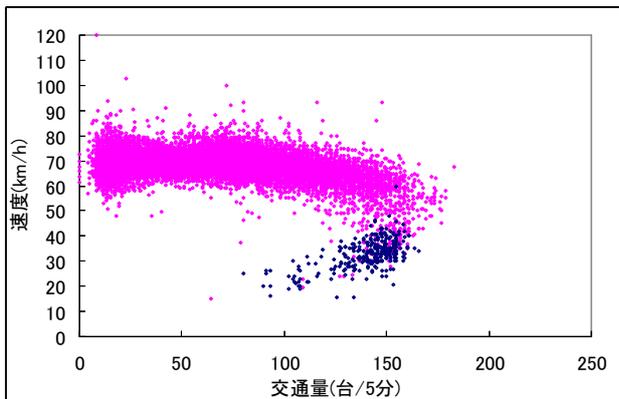


図-7 交通量と速度の相関図 (Q-V図)

(2) 細街路における速度抑制策の効果検証

あんしん歩行エリアなどの細街路においては、自動車の速度抑制対策としてハンプなどが設置されている箇所がある(写真4)。

従来、速度の計測は、ビデオ撮影による調査(画像から目視により速度算定)、車両追従走行による調査(対象車両の後ろを調査車両が追従し、調査車両の速度を計測)などが実施されてきたが、読み取りに時間・労力を要するため、多くのサンプルが収集できないことや、計測データの精度に課題があった。

モバイルトラカンを利用すれば、ハンプやドットマークなど速度抑制対策の設置区間を含む区間速度を連続的に計測することが可能となる。また、1/100秒単位で時刻を計測できることから、短距離の速度変化を的確に捉えることができる。さらに通過するすべての車両の速度を計測することができるため、ハンプ前後における詳細な速度変化が把握可能となる(図-8)。

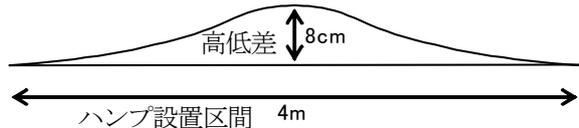


写真-4 市街地のハンプ設置の例

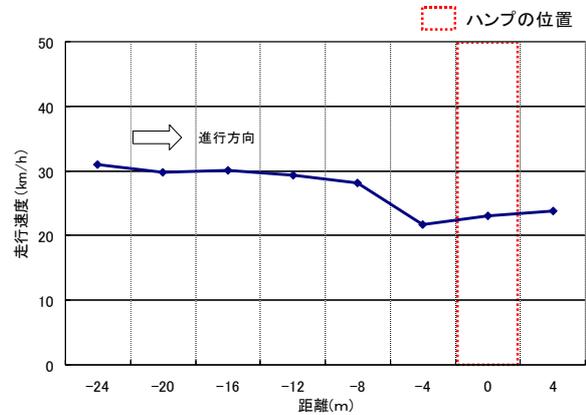


図-8 細街路における速度変化の状況

5. 駐車場等における車両入退出管理

(1) 入退出交通量の把握

イベント時の駐車場や工事現場などにおける車両の入退出を管理することが可能である。

モバイルトラカンを入口、出口に設置し、入庫車両から出庫車両の台数を引き算することで、駐車場内の存在台数を把握することができる。

図-9は、イベント時の入庫台数を把握したものである。モバイルトラカンの車両カウントデータを集計した結果、今回の試験で観測した6~10時の4時間の間で約1,000台が近隣のゲートから入場したことが判った。

この場合においてはイベント開催時に集中する車両の入庫台数を計測し、駐車場内の存在台数を把握したが、入庫、出庫が頻繁に行われる駐車場などにおいても入口、出口にモバイルトラカンを設置することにより、駐車場の存在台数を把握することが可能であり、駐車場の満空情報提供のためなどに活用することができる。



写真-5 公園出入口設置事例

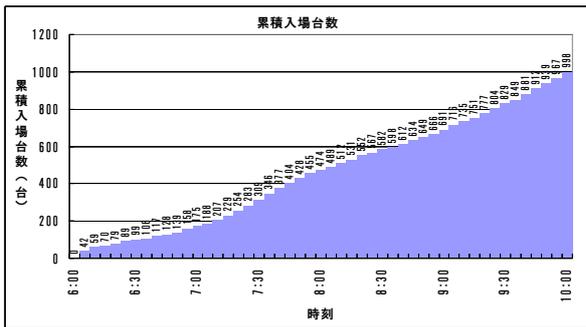


図-9 駐車台数の推移 (6時～10時)

(2) 遠隔地での計測データのモニタリング

車両の入出庫を管理するためには、現場に設置したモバイルトラカンのデータを管理室などの遠隔地でモニタリングすることが必要となる。モバイルトラカンには、計測状況をモニタリングするために、PCへデータを出力するケーブルが用意されている。

今回、簡易に、遠隔地でリアルタイムに計測データを取得するために、現地に、モバイルトラカンに接続したPCを常設し、遠隔地のPCからリモートデスクトップの機能を活用してモニタリングする方法を試みた(図-10)。その結果、遠隔地でもデータの取得が可能となったことから、モバイルトラカンの活用場面がさらに広がるものと考えられる。

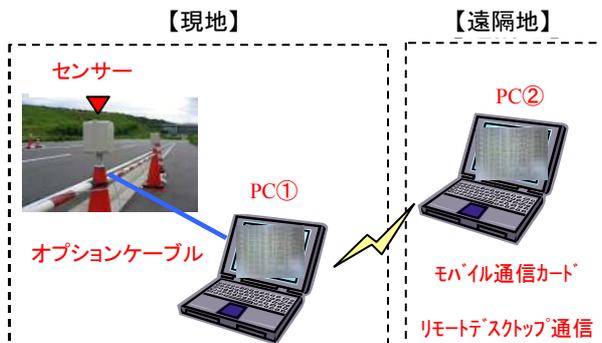


図-10 遠隔監視システムの構成

6. おわりに

本稿では、モバイルトラカンの概要、適用範囲と活用場面の提案と有効性について紹介した。モバイルトラカンを活用することにより、従来の観測員による目視の計測に比べ、均一かつ信頼性の高い交通量、速度データが低コストで取得できる。また、各種調査に活用することにより、更に調査費のコスト削減が図れることとなる。

近年では、道路計画・設計において、長期間かつより詳細な交通データを用いて、対策の優先順位の検討等の重点的かつ効率的な施策を実施するための取組み⁵⁾が行われている。既に、性能目標照査型道路計画・設計手法⁹⁾の新たな考え方が提案されており、長期観測した交通データの必要性が高まっている。しかしながら、常時観測型の交通量計測装置は、工事費や維持更新費が高額であることから様々な道路へ網羅的に整備することが難しく、長期の観測データの収集は容易ではない。このような状況の中で容易に低コストで設置できるモバイルトラカンを活用することで、容易に交通データの収集が可能となる。

今後、更なるモバイルトラカンの活用について創意工夫することで利用範囲を拡大し、交通実態等の把握等に活用していきたいと考える。

参考文献

- 1) 井坪慎二, 塚田幸広: 情報機器の道路交通調査への適用に関する検討, 土木技術資料, Vol.47, No.8, pp.56-61, 2005.
- 2) 東俊孝, 井坪慎二, 高田知典, 内田淳: 次世代交通量計測装置の性能検証, 第35回土木計画学研究発表会, CD-ROM, 2007.
- 3) 門間俊之, 松本俊輔, 橋本浩良, 水木智英, 水木克己: 道路交通センサ一般交通量調査の見直しと新たな展開, 第41回土木計画学研究発表会, CD-ROM, 2010.
- 4) 東俊孝, 井坪慎二, 高田知典: 次世代交通量計測装置を利用した調査手法に関する研究, 第27回日本道路会議, CD-ROM, 2007.
- 5) 上坂克己, 門間俊之, 橋本浩良, 松本俊輔, 大脇鉄也: 道路交通調査の新たな展開～5年に1度から365日24時間へ～, 2011, 土木計画学研究・講演集 Vol.43.
- 6) 中村英樹, 大口敬, 桑原雅夫, 森田棹之, 尾崎晴男: 道路機能に対応した性能目標照査型道路計画・設計手法論の研究開発レポート, No.17-3, 2008.

(2013.?? 受付)

About advancement and increase in efficiency of the traffic survey which utilized the portable traffic counter

Yoshinori KOHNO, Masaaki HONDA, Toshio DOUKO,
Shinji TSUTSUMI, Yasuyuki KINOSHITA

For road planning and administration, road traffic volume data is essential being utilized for estimation of transportation demand, calculation of time loss due to traffic congestion (to develop traffic congestion countermeasures) and other indicators, road traffic data has increased in importance rapidly. In this context, we have developed a new concept of portable traffic counter "MOVTRA" which can be set at the side of a road with no need for traffic control. It is possible to obtain accurate road traffic data for a long period of time continuously in a simple way. In this paper, technical advantages and enhance performance of MOVTRA and application examples are described. In addition to effective use for road traffic censuses and effective analyses of measures and actions, MOVTRA can be used as speed sensor to clarify a bottleneck and other factors of a congestion area in an expressway. MOVTRA is useful for influences analyses of the main road on secondary roads when the main route is closed to traffic for a long period of time in a time of disaster.