

スマートフォンアプリケーションを用いた 交通情報提供クラウドソーシングと ITS

ITS AND CROWDSOURCING

TO PROVIDE TRAFFIC INFORMATION BY USING SMARTPHONE APPLICATIONS

韓国建設技術研究院 首席研究員 文炳燮
韓国建設技術研究院 専任研究員 朴範鎭

利用者がスマートフォンのアプリケーションを使うだけで交通情報を収集・提供するクラウドソーシング(Crowdsourcing)手法が ITS システムへ導入されつつある。クラウドソーシングは、交通問題を解決するためにソーシャルネットワークサービス(SNS)を活用する方式であり、それぞれの運転者が本人の通行速度を公開することでお互いに情報を共有する相互協力に基づいたサービスである。アプリケーションをダウンロードするだけで、交通情報が収集され、突発状況が認知しやすくなり、道路新設情報等の GIS DB もアップデートできる。クラウドソーシング手法の普及により、検知器を設置して情報を生成、VMS を通じて交通情報を提供する方式のインソーシング(Insourcing)基盤 ITS システムの変化が迫られている。

済州市一周道路に ITS システムを設置する「済州 ATMS 事業」においても、クラウドソーシング情報が活用されたが、交通量の少ない一周道路に地点検知器を設置しなければならない ITS 方式は経済性が低いと評価されたからである。しかし、クラウドソーシング手法はコスト効率の良さにもかかわらず、スマートフォン利用者がおらず交通情報が生成できないリンクが存在するという限界もある。クラウドソーシングは、利用者の多い都心には適しているが、都市以外の地方部の道路には適さない。インソーシング基盤 ITS 方式を都心の全道路に設置するのは経済的でないが、地方部の道路には効率が良い。そこで、この研究では、インソーシングとクラウドソーシングを組み合わせたインターソーシング(Intersourcing)基盤 ITS 運営方式について提案する。

Key Words: クラウドソーシング、スマートフォン、ITS、アプリケーション、インターソーシング

1. はじめに

スマートフォンの普及により人々の暮らしが変化しつつある。スマートフォンは通信端末の機能も持っている上、情報を取得して暮らしの各場面でも活用することもできるため、利用率が急速に伸びている。通信業界によると、2011年7月11日現在、韓国のスマートフォン加入者は1,500万人以上である。5月末の国内移動通信加入者数が5,200万人だったことを考えると、移動通信利用者に占めるスマートフォン利用者の割合は、現在、約3割に近づいており、国内のスマートフォン加入者数は、年末には2千万名を超えることが予想される。

スマートフォンは携帯電話と個人端末(Personal Digital Assistant)の長所を取り合わせた「賢い電話機」である。コンピュータで行うほとんどの作業が携帯電話でできるように開発された端末である。持ち歩きながらネット検索をしたり、メールの送受信、動画・写真を撮影できると共に、文書の編集ができる「手のひらのコ

ンピュータ」である。また、ソフト(アプリケーション、あるいはアプリ、アップという)を選択的にダウンロードして自分だけの情報ネットワークや使用環境を構築することもできる。

スマートフォンの特長の一つは、ワイファイ(Wi-Fi)や3G移動通信網を用いて「いつでもどこでも」インターネットにアクセスできることである。時間や空間の制限を受えずに情報を検索することができ、移動中にも情報を確認できる。もう一つの特長は、多様なアプリケーションを活用できるということである。IT分野のアプリをはじめ、暮らしに役立つ数万、数十万のアプリケーションをダウンロードすることができる。スマートフォンを利用して周辺の銀行や薬局を検索したり、バス停でバスの到着時間を確認したり、QRコードの読み取りやネットショッピングもできる。いつでも好きな歌手の新曲を聞くことができ、街を流れる歌の曲名を調べたり、暇な時はゲームも楽しめる。

スマートフォンにより交通情報収集・提供システムも変わりつつある。既存の ITS 方式では、検知器を通過する車両をチェックすることで地点情報を生成しインターネットや VMS を介して交通情報を

提供した。しかし、スマートフォン基盤の交通情報の収集・提供方式は、アプリケーションユーザーの移動速度や移動経路を利用して区間情報を収集すると共に、アプリケーションそのものを通じて交通情報を提供する。この方式により、地点情報と区間情報の違いをはじめ、道路脇で設置しなければならぬ固定式検知器、VMSの空間的な限界を克服することができる。地図情報だけ提供していたポータルサイト(Google、Naver など)は、GPS機能付のスマートフォンを利用して、ナビゲーション情報もサービスしている。移動通信事業者もナビゲーションアプリケーション(T-map、Olleh navi¹⁾)を無料で提供している。

交通情報の収集にスマートフォン利用者を参加させる新しい方式は、経営イノベーション手法の一つであり、クラウドソーシングといわれるものである。クラウドソーシングはソーシャルネットワークワーキング(Social networking) 手法を利用して、製品・知識の生成、サービスなどの各プロセスに人々を参加させることで、生産単価を下げると共に、付加価値を高め、そこから発生した収益の一部を人々に返す手法である。クラウドソーシング手法は、アプリケーションだけを活用して交通情報を収集・提供する。クラウドソーシングの登場により、ITS分野は、新たな危機と機会を迎えている。

既存のITS検知器とVMSの無用論が提起されている中、ナビゲーション企業も、無料アプリの普及により市場が激しくなっている。こうした状況について、ITS産業の危機と受け止める見方がある一方で、ITS方式を通じてコスト効率が良く多くの運転者に高付加価値情報を提供できるため、クラウドソーシング手法の登場は、ITS産業のさらなる拡大につながるという見方もある。

この研究では、交通分野で導入が拡大しているクラウドソーシング手法と多様な交通アプリケーションについて紹介すると共に、クラウドソーシング時代が到来している中で、需要にそぐわないITSの従来の手法の限界について考えてみたい。そして、済州島ATMS(Advanced Traffic Management Systems)事業にクラウドソーシング情報を適用してその可能性を探ると共に、現在のITS手法とクラウドソーシング手法を組み合わせた新たな交通情報提供方式について提案する。

2. クラウドソーシングとITS

(1)クラウドソーシング

クラウドソーシングは、群衆(Crowd)と業務委託(Outsourcing)の造語であり、ジェフ・ハウ(Jeff Howe)が2006年にWired誌で初めて使った言葉である。クラウドソーシングはウェブ2.0時代の新たな経営手法として注目されている。以前は、関連業界の専門家や内部の人しかアクセスを認めなかった専門知識について、サービス開発の過程に非専門家や外部専門家を参加させることで、イノベーションを図る手法である¹⁾。資源や

結果を共有・公開して他分野の専門家と一般人を参加させ、一緒に研究開発を進める手法である。クラウドソーシングの最大の特徴は費用対効果が高いということがあげられる。企業内部に担当者を置く必要がない上、アウトソーシング(Outsourcing)も要らないため、時間と費用を節約できる。

クラウドソーシングは、知識の共有を通じて企業と人々の利益を同時に追求する「開放性(Openness)」の考え方で、多数の人々と円滑にコミュニケーションするインターネット基盤技術によって実現された²⁾。厳密にいうとクラウドソーシングとアウトソーシングは違う。アウトソーシングは、予め協力会社と契約を結び、少数の専門家やリソースを活用して業務を進める方式である。クラウドソーシングは、契約を締結して費用を払い、結果を受け取るアウトソーシング方式とは違い、外部の多数の非専門家と知識を共有することで広い範囲にわたって協力を行うものである。

交通分野においても、クラウドソーシング手法を活用したアプリケーションが多数発売されている。ソーシャルネットワークサービス(Social Network Service)企業が開発したアプリケーションを使う各運転者が各自の通行速度を公開して交通混雑情報を他の運転者と共有するサービスである。運転者は通行速度を公開する一方、本人が行きたい経路の交通状況情報、ナビゲーション情報、その他の道路情報などをアプリケーションを介して取得できる。交通問題への対応を公共機関ばかりに頼るのではなく、運転者の参加を引き出して相互協力することで解決する方式である。

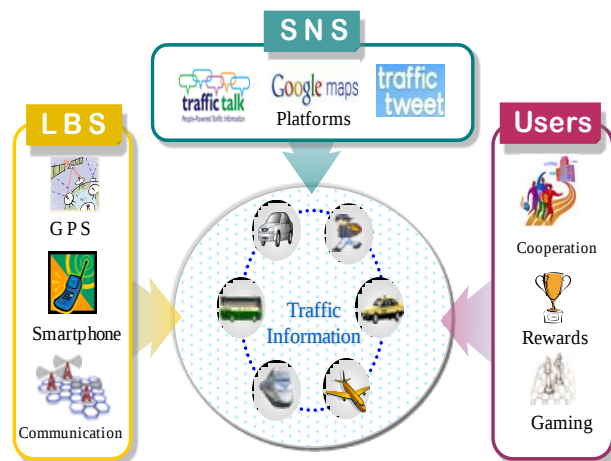


図-1 クラウドソーシングの基本的な考え方

クラウドソーシング手法に基づいて交通混雑状況を共有する交通アプリケーションはLBS(Location-based Service)やSNS(Social Network Service)のプラットフォーム・ユーザー

1. SK 移動通信事業者は T-map、KT 移動通信事業者は Olleh navi アプリを自社端末に無料で提供している。

を通じて実現される。LBSはGPS付きスマートフォンを携帯している運転者の位置と区間通行速度を計算するサービスである。これは、YelpやFoursquare²アプリなどの従来の位置基盤サービスと、GPS基盤交通サービスを区分する重要ポイントである。SNSプラットフォームは、運転者の参加を得て運転者間で情報を共有させる媒介役をするものであり、ナビゲーションなど利便性の高いサービスを提供する。SNSプラットフォームは運転者の参加を引き出すために多様なソーシャルネットワークゲーム(Social Network Game)を活用する。クラウドソーシング手法においては、共有サービスに参加して交通問題を解決しようとする利用者の存在も欠かせない。

「Google Maps」は代表的なクラウドソーシング基盤交通アプリである。Googleは利用者の速度情報を利用して交通・予測情報を提供している。「Trapster」は速度取締カメラとパトカーの位置情報を利用者間で共有する。「Hopstop」は公共交通路線と停留所情報を、「Car-pool」はカープール情報を、「Taxi Magic」はタクシー呼び出し情報を共有する。交通情報を相互間で共有するナビゲーションアプリは、モバイルコンテンツ市場で最も大きな割合を占めている。「Traffic Tweet」はツイッター基盤の交通状況、突発状況、速度取締カメラの位置、道路情報などを共有する。「Traffic Talk」は運転者の音声情報とラジオ放送に連携して、交通情報や道路情報などを共有する。



図-2 Trapster アプリケーション

イスラエルで開発された「Waze」は、利用者が、交通情報、道路情報、道路新設、保守工事情報などをアップデートすることで共有する。交通量が多くない道路では、カップケーキ(Cupcake)などイベント商品を提供し、運転者の自主参加を誘導する。クラウドソーシング手法は、

交通情報や道路新設などのGIS DBのアップデートも容易に処理できる、コストパフォーマンスの良い手法であり、利用者の満足度も高まっているため、普及がますます進んでいる。

(2)ITS

これまでのITSは、インソーシング(Insourcing)とアウトソーシング手法によって構築された。インソーシングは組織の系統や体系に基づいてサービスと機能を直接提供する経済活動方式であり、アウトソーシングは部品調達等の事業の一部あるいは相当部分を契約を結んで外部に委託する方式である。ITSシステム構築初期には、インソーシング手法に基づいて時間と予算の制限を受ける中で自治体及び道路管理機関を中心に構築が行われた。そして、構築されたシステムの内部情報や交通情報は、VMSやインターネットなどのいくつかの媒体を通じてユーザーに提供された。

情報収集や提供が限定的であったため、ITSの効果を疑問視する見方も多かった。ループ検知器、CCTV、AVI(Automatic Vehicle Identification)などの地点検知方式は、検知器が設置されていない道路を検知することはできない。交通混雑が多発する道路を中心に検知器が設置されているため、情報の空間的な限界が避けられなかった。アウトソーシング手法を活用して、主要幹線道路を中心に提供されるITS情報の限界を克服するために、民間会社から公共交通情報や都心交通情報を買い取り、その情報を統合して、交通情報を提供したり、最近では、DSRC通信を活用して地点情報ではなく区間情報を生成する取り組みもある。しかしこれも限界があり、全ての道路の交通情報を収集することはできない。情報収集がネットワーク運営者の視点で行われる上、検知器もネットワーク運営者の視点で構築されたため、利用者の情報ニーズに対応することができない。

情報提供システムは、サービス側面の限界がある。代表的な情報提供媒体であるVMSは、不特定多数に情報を提供するという曖昧さがあり、VMSを通過する車両しか交通情報を確認することができない。ナビゲーションの普及とDMB(Digital Multimedia Broadcasting)サービスの拡大により、情報提供の限界はかなり克服された。しかし、交通情報を利用するためにはナビを購入しなければならない等、利用者の経済的な利便性は依然として低い。

クラウドソーシング手法の導入によりITSのアプローチ方式の変化が見込まれる。利用者が自発的にアプリケーションをダウンロードするだけで、収集区間が広がる。突発状況を容易に認知できると共に、移動経路を確認するだけで、道路新設等のDBのアップデートもできる。多様なイベントやソーシャルゲームを活用する誘引策のほかにも、交通情報を相互間で共有して協力し合うこと

² Yelp や Foursquare はソーシャルネットワーク サービスを利用してオンラインでレストランやホテルの位置情報や利用者の評価を提供するサービス

善さを考えると、今後、クラウドソーシング基盤のアプリの利用率はさらに拡大すると思われる。今後の課題は、このクラウドソーシングに対応して ITS の機能と役割を見直すことである。地点検知方式の情報収集システムに取って代わることもでき、検知領域及び役割を相互間で補い合うこともできる。この分析を行うために済州島 ATMS 事業にクラウドソーシング基盤の交通情報を適用した。

3. 済州 ATMS 事業

2010 年 4 月から 1 年間に渡って推進された済州 ATMS 事業は、済州島一周道路の一部区間に ITS 装置を構築する事業である。済州島 ITS 事業は、これまで、人口密度が最も高く、交通が混雑している済州市を中心に推進されてきた。観光客が増加し済州市が拡大したことで、済州市の周辺にまで交通混雑は広がっている。これに対応して、交通情報の提供と、交通管制の効率化を図るため、一周道路の ATMS 事業が始まった。



図-3 済州市及び一周道路

しかし、済州市周辺の一周道路は AADT が 7,000～20,000 台規模の交通量の少ない道路なので、既存方式で検知器を設置するのは経済性が良くないと思われた。一周道路に構築された BIS(Bus Information Systems) 事業のバス通行速度を情報化する方法も推進されたが、バスの配車間隔が 20 分以上と長い上、路線も町単位の出入りが多かったため、情報として活用するには限界があった。そのため、A 移動通信事業者が、クラウドソーシング方式で提供しているアプリケーション情報を活用することにした。A 移動通信事業者は、アプリケーションを利用するユーザーの情報を加工して速度情報を提供している。

クラウドソーシング速度情報は、済州島のノード/リンクに合わせて 5 分単位でスムージングして提供した。済州島では、以前周期に比べて速度が 50%以上及び以下はエラー処理した。正常なクラウドソーシング速度情報をバス速度情報と fusion して交通情報を生成した。情報

の正確さについては、一部区間に設置されている画像検知器の情報をを用いて評価した。

表-1 BISとクラウドソーシングのイベント発生件数

時間	区間 A		区間 B	
	BIS	A 通信社	BIS	A 通信社
13:00~13:05	15	25	5	0
13:05~13:10	16	18	5	4
13:10~13:15	17	32	4	3
13:15~13:20	15	15	3	4
...	...	...	...	...
13:40~13:45	15	7	6	1
13:45~13:50	16	20	4	8
13:50~13:55	16	23	4	2
13:55~14:00	15	35	5	0
5 分平均/ 標準偏差	15.2/1.2	28.4/10.7	5.2/1.7	2.4/5.2

クラウドソーシング方式はスマートフォン利用者の通行情報を活用するためにコスト効率が高く、済州島一周道路のような交通量が相対的に少ない道路に適した方式である。しかし、表-1 のとおり、全てのリンクに利用者が存在するわけではないので、クラウドソーシング方式においても、速度情報を生成できないリンクがある。スマートフォン利用者のほとんどが済州市など人が多く集まる都心において、交通量が少ない区間にはスマートフォン利用者が少ない。スマートフォン利用者が多い済州市とは違い、一周道路には利用者のサンプル数も少なく、場合によっては全くいないリンクもあった。

これは、Google Maps の問題点としても指摘されており、クラウドソーシング方式による交通情報は、交通量の多い高速道路に偏っていて、幹線道路の情報は足りない。しかし、クラウドソーシング手法は、ある程度のスマートフォン利用者さえいれば、ハードウェア中心の従来の ITS 方式よりは経済性が高い。運転者の参加を通じて付加価値の高い情報を生成するというメリットもある。済州島の事例からも分かるように、従来の ITS に完全に取って代わることができないならば、相互補完的に運営する方策について考慮する必要がある。

4. 結び

交通情報を一方的に受信していた運転者が、交通情報を生成する提供者に切り換わるクラウドソーシング時代が到来している中で、ハードウェアを構築し、保守し続けなければならない ITS 方式は変わらなければならない。クラウドソーシングに完全に切り換える方策もあり、従来のインソーシング方式にこだわらず相互補完的に運営

する方策もある。そのためには、交通量に応じて役割を分担する必要がある。交通量の多い道路にはスマートフォン利用者が多く、交通量の少ない道路にはスマートフォン利用者が少ない。

クラウドソーシングは利用者の多い都心には適しているが、都市以外の地方部道路には適さない。インソーシング ITS 方式を、交通量の多い都心の全ての道路に設置するのは経済性が良くないが、地方部道路は交通量の変化が大きくないので、費用効率的に検知器を設置することができる。交通情報サービスは公益的な側面も持っているので、地方部道路にも ITS システムを設置しなければならない。そこで、各方式の長所を組み合わせ、各自の役割と機能を分担する方式が「インターソーシング(Intersourcing)」手法について考える必要がある。インターソーシングとは、ITS 検知器を構築して交通情報を生成するインソーシング方式と、スマートフォン利用者の情報を活用するクラウドソーシング方式を組み合わせたものである。

検知器を構築して情報を生成するインソーシング時代、そして、情報の質を高めるために民間会社の情報を買収して利用していたアウトソーシング時代を経て、人々の集団的知性を活用するクラウドソーシング時代が到来している。しかし、全ての道路の車両を検知して正確に情報提供することはできない。これからは、従来のインソーシング方式とクラウドソーシング方式を組み合わせたインターソーシング方式の導入について考慮しなければならない。

参考文献

- 1) ウィキペディア韓国語版、<http://ko.wikipedia.org>
- 2) Jonathan Sorensen: One in every crowd、Traffic Technology International、pp. 50-56、February/March 2010.
- 3) 韓国建設技術研究院、済州交通管理システム(ATMS)構築事業に関する最終報告書、2011.

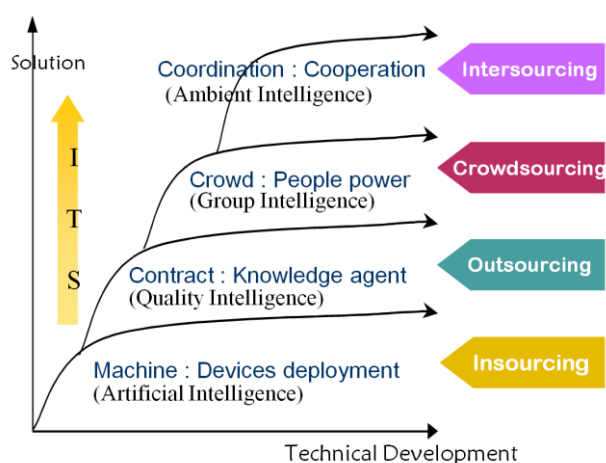


図-4 ITSとインターソーシング