

JR-EAST Innovation 2018 特別講演

「安全で快適な移動の科学 ～群集マネジメントと渋滞学～」

東京大学 先端科学技術研究センター 教授 西成 活裕 氏

西成 活裕氏

東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士（工学）。その後山形大、龍谷大を経て、2009年より現職。専門は数理物理学。様々な渋滞を分野横断的に研究する「渋滞学」を提唱し、著書「渋滞学」（新潮選書）は講談社科学出版賞などを受賞。内閣府IT戦略本部ITSタスクフォース委員、中小企業庁委員など多数の有識者委員を務める。



皆さんこんにちは。今日は、モビリティ革命という話題で、私が取り組んでいる研究を紹介させていただきつつ、最近取り組んでいる群集マネジメントというものと、私が25年ぐらい追求している渋滞学について、お話をさせていただきます。

まず、モビリティ革命というテーマですが、交通というのは人目線だと私は思っていて、いろいろな人と連携していかないと、これからは生き残れません。如何にデータをお互いがシェアリングしていくかということが大事だと思います。

この連携は、日本は苦手だと思いませんか。私も色々取り組んできましたが、連携が意外にできていません。しかし、本気で連携を取り組まないと、本当にまずい時代が来ると思います。連携するためのプラットフォーマーになるのは誰なのかということが重要なのです。

最近、プラットフォーム戦略の本がたくさん出版されており、『プラットフォームレボリューション』という本を読みましたが、モビリティだけでなく、ありとあらゆるものをプラットフォーマーが支配するようになることが書かれています。本当に誰がプラットフォームを握るか、あるいは、どうやって作っていくかも含めて、皆さんで考えていかなければならない大事な問題だと思っています。

なぜ、プラットフォーム作りがうまくいかないのかは、皆さんが、自分がプラットフォーマーになりたいと考えていて、みんな喧嘩をしている状態のためです。

トータルで考えるモビリティの時代

□ 交通の「接点」に注目すべき

例：航空機→空港→鉄道→バス→タクシー→ホテル
さらに「人」+「モノ」の両方を融合してトータルで考える

□ 情報の連携で新時代へ

航空会社、空港運営会社、鉄道会社、バス会社、
タクシー会社、道路管理者、駐車場業者、旅行代理店

□ 支払方法の簡素化 Fintech + ゾーン制

円滑な交通のための全体のプラットフォームができる
＝オープン環境で自由で高精度な情報マッチング

トータルでどのように考えていくか、そこがまさに本日お集りの皆さんの興味、関心だと思います。私がいつも感じるのは、問題は接点で起きています。交通の接点です。物流も同じで、必ず接点が別の会社になっています。この接点が如何にスムーズに繋がるか。そこが問題です。そのためには、お互いのデータ連携をしなければならなし、役割分担や責任、お金の問題もあります。この接点が如何に繋がるかということが鍵になります。

人が移動する時に、様々な会社関わっています。そういう会社同士がシステムを繋ごうとしても、別のシステムで開発をしていると繋がりません。例えば支払いは、ドイツはゾーン制で、ある場所からある場所までの移動で値段が決まりますが、途中どの手段で行っても関係がありません。どうやって支払い処理を行っているのか非常に興味があります。日本ではこのような処理はまだできていません。プラットフォームは、一体誰なのかというところは非常に興味がありますし、私は応援していきたいと思っています。

MaaSという言葉が先ほどありましたが、これは去年ぐらいから出てきた言葉で、今年出た論文を見ていると非常に面白い形でMaaSのレベルをまとめた論文がありましたので、そこから引用をしてきました。今の交通の現状をレベルゼロとすると、まずは、相性のいい民間事業者同士が個別に繋がっていくことが最初です。そこから、交通は公共機関もありますので、民間事業者だけではなく公共機関が入ってきます。

交通モードは、様々なモードがありますので、それらがまとまって、レベル3ぐらいからプラットフォームができます。その次にデータが統合されていきます。これはプライバシーの問題もあり難しいですが、チケットや支払いが自動化されていくということです。ルートも、途中で、ここはバスを使う、ここはタクシーを使うという全体の流れができてくるのがレベル4です。

レベル4から上が、新しい次元で、最適化という概念が入ってきます。レベル4までは、人間が自分の旅行をプランニングしますが、そこから先は、様々な情報が集まってくるため、「Aさんはこっちへ行く、Bさんはこっちへ行く、Cさんはこっちへ行く、そのためここは今空いていて、こっちが混んでる」といったことが分かってくるようになり最適化もできるようになるのが、このレベル5です。最後にスマートシティですが、交通は一部に過ぎなく、さらに様々なものと繋がっていくという流れで進んでいくと、私は論文を見た時に思いました。

日本はまだ、この共通基盤のところできておらず、ペアが様々なところにあるのは知っていますが、なかなかそこから上に至っていません。

どうしたら良いのかを私も自分なりにずっと悩んできました。交通のステークホルダーを挙げると、交通にはたくさんの関わり合があります。まずは当然ながら、我々利用者がおり、移動手段を提供している交通事業者や公的機関があります。交通の中には、例えば、駅にはエスカレーターやエレベーターがあり、それらの技術提供や様々な部品、システムもある訳です。それらを提供している会社や管理している自治体があります。事業者にも、民間と公共があります。このようなところがなかなか繋がらないということがあります。

繋がるためには、三つの観点（ソフトとハードと人）が繋がらないと、うまくいきません。しかも、ただ繋がっているだけで

MaaSとトータルモビリティの進化

	内容
Level 0	現状
Level 1	民間の「接点」どうしのペアができる（パーク&ライド等）
Level 2	民間と公共機関が結び付き始める（支払やチケット）
Level 3	様々な交通モードをまとめた共通基盤ができ始める
Level 4	官民データが統合され、チケットや支払、ルートも一元化
Level 5	個々の旅行の選好に応じてAIが最適モビリティを提示
Level 6	交通だけでなく様々な都市機能と統合（IoT&スマートシティ）

Traffic Technology International, p71, 4-5, 2018

交通のステークホルダー



「ソフト・ハード・人」の連携の重要性

目的の共有（個人）シームレス移動サービスの最適化
（社会）CO2排出量のトータルでの削減

なく、目的を共有していないとバラバラになってしまいます。目的は、個人からすると、なるべく楽に自分の目的地まで行きたいということになります。途中、どのような会社に関わっているかは、関係がありません。社会全体として見ると、例えばSDGsにも関わりますが、如何に環境をクリーンな形で運用してくか、CO2の排出をトータルでどのように削減していくかという、最適化の関数も考えられます。

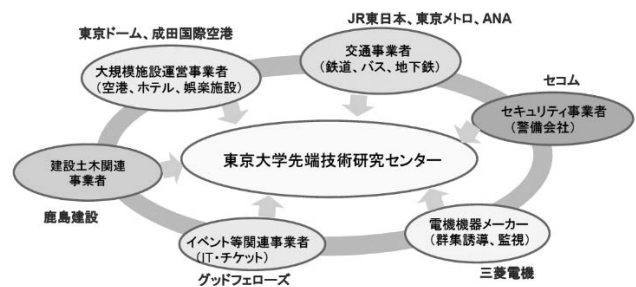
つまり、目的も多目的があり、ステークホルダーがどのように繋がっていくかについて、我々は真剣に考えなければならぬと思っています。私自身、3年ぐらい前からいろいろと動き出して、去年、あるコンソーシアムを作るのに成功しました。人の動きに関して、それに関わる様々な立場の会社の人が一堂に会して、皆さんで様々な問題を議論していくという会を実施したいと考えていました。そのような組織が2017年に立ち上がり、JR東日本や東京メトロ、ANAなどが、加わっていただいています。

この活動を紹介させていただければと思いますが、人の動きをマネジメントする全体最適な方法は、現在の日本ではありません。個別に、様々なことが行われていますが、全体で科学的に如何に実施していくかということは、ずっと行いたいと思っていました。部分最適の取り組みではうまくいきません。そこだけの範囲内だけでうまく行おうとすると、そこから出た途端にこちら側で問題が出るといった全体最適を考えているところがありません。自分のところだけ通過したら、あとはもう知らんぷりでやっていると、それではばば抜きみたいになってしまいます。

群集というものはかなり奥が深いもので、群集心理の研究は1800年代のフランスのルボンから始まるのですが、そこからきちんと読んで研究している人はほぼいません。深い理解をしないと、人の動きは正しくマネジメントできません。

大事なことは、人の動きというのは人命に関わるということです。世界での群集事故を研究したことがありますが、すごい状況です。2015年、ニュースにもなりましたが、メッカ巡礼で2400人が圧死しています。人が人を押して死んでしまうわけです。とんでもない事故が起きている訳です。見ていただくと、メッカ巡礼だけで

ステイクホルダー連携の例 東京大学社会連携講座「群集マネジメント研究会」2017-2020



異業種間のコラボレーションにより、群集マネジメントに関わる共通課題を解決し、安全安心の実現とサービスの向上に貢献する。



群集のマネジメントに関する全体最適な科学的方法を確立したい！

- 部分最適な取り組みは失敗する
場所・時間の局所のためのソリューションはダメ
- 群集とは何か、の深い理解が必須
技術のみに頼るシステムは失敗している
群集心理、警備のエキスパートの知見が重要
- 人命を預かる重要さを理解すべき
群集事故→裁判で責任を問われる

世界の群集事故の例

1990年7月	サウジアラビア:メッカ巡礼	死者1426名
1993年1月	香港:新年祝い	死者21名
1994年5月	サウジアラビア:メッカ巡礼	死者266名
2001年7月	日本:明石歩道橋	死者11名
2004年2月	中国:フェスティバル	死者37名
2006年2月	フィリピン:マニラのスタジアム	死者74名
2010年7月	ドイツ:ラブパレード	死者21名
2010年11月	コロンビア:フェスティバル	死者347名
2015年9月	サウジアラビア:メッカ巡礼	死者2411名

これから超高齢化を迎える日本の安全安心に貢献したい！

ここに挙げた中で三つあります。2010年頃に、メッカに初の鉄道ができました。その鉄道のオペレーションが、実はうまくいっていません。シャトルバスと鉄道を如何に運用していくかということで、メッカにコンサルティングに呼ばれ、その時に、日本はどうやって群集マネジメントを実施しているか先方の国交省の大臣に聞かれたのですが、日本はいろいろなノウハウはあるけれど、群集マネジメントはないと答えました。メッカが困っているのは、1週間で300万人が訪れることなんですが、私が東京はもっと凄くて新宿駅は1日で300万人ですと言ったところ、先方はアメージングと言って新宿へ視察にきました。それ以来、私はアドバイザーをさせていただいています。

群集事故の5大要因とリスクアセスメント

影響度 頻度	極小	小	中	大	極大
極大					①関係者の連携不足の問題 調整不足、情報の伝達共有遅れ
大					②群集の振る舞いの問題 出口殺到、競争、酒
中					③群集制御の問題 チケット売り過ぎ、滞留場所不足
小					④保安上の問題 警備員不足、監視計画ミス
極小					⑤インフラ故障・破壊 火災や電気トラブル

なぜこのような事故が起きたかを、実は分析しています。これはリスクアセスメントで使われる表ですが、頻度と影響度に分けて評価を行います。右上の箇所が、よく発生して、しかも影響が大きいことを意味し、リスクとして潰していくところになります。ありとあらゆる事故を分析すると五つに分類できます。一番多いのは連携不足です。「俺はこう思ってた、いや伝えたはずだ、いや聞いてない」といったように、大体裁判では連携状況について揉めます。如何にステークホルダーが連携していくかが、どの国も課題になっています。

現在、群集マネジメントに関する、標準的な教科書を執筆中です。どうやって人の流れをマネジメントしたら良いのかを科学的な知見を全部まとめています。日本だけが、このような群集マネジメントのマニュアルがありません。世界中の大きな国はあります。いろいろな国のマニュアルの定義を含めて、日本なりにアレンジしたのが右図になります。群集の行動円滑化を支援し、人々に安心と快適をもたらす、予防安全活動というのが、我々がやっている、群集マネジメントの定義になります。

何か起こってからでは遅いので、その前に如何に予

防していくかということを、様々なステークホルダー間でお互いに連携して、未然に防いでいくことになります。そのためには、この9個の体系からなるということで、教科書としてまとめている最中です。

警察にはマニュアルがありますし、各運行事業者はも、皆さんマニュアルを持っていますが、少しずつ違ってきます。そうすると、協力した時にコンセンサスがないので、そこで問題が起こります。そのため、統一しないといけないのではないかとということで、様々な研究を皆さんの協力とともに進めている最中です。

群集マネジメントとは何か

群集の行動円滑化を支援し、
人々に安心と快適をもたらす予防安全活動

Proactive security activities that bring safety and comfort
to individuals by facilitating efficient movement of crowd

以下の9つからなるマネジメント体系

- 1) 群集マネジメントの概要 群集マネジメントの一般的な考え方
- 2) 群集事故例 過去の群集事故の事例の把握
- 3) 群集の特性 群集行動・群集心理の基本特性
- 4) リスクアセスメント 群集行動の危険性評価手法とリスクレベルの設定方法
- 5) 群集センシング 群集をモニタリングする方法
- 6) 群集行動の予測 ミクロ(シミュレーション)やマクロ(行動選択)モデル
- 7) 情報提供とコミュニケーション 群集やステークホルダー間の情報共有伝達方法
- 8) 群集制御の方法と運用 リスクレベルに応じた群集行動を制御する手法と理論
- 9) 施設計画、交通・ロジスティクス 施設設計や動線計画、交通物流などの基礎

いくつか大事なところを、ピックアップしてお話しさせていただきますと、まず属性です。これは、警察庁で、長年群集雑踏警備を担当されたプロの方の言葉ですが、群集というものは何一つ同じものはないと言われました。属性によって振る舞いが全く違います。どのような群集なのかを知らずに制御しようとしても、うまくいきません。例えば、スポーツとコンサートは、何が違うのでしょうか。スポーツとコンサートの観客は、大きく一つ違うものがあります。スポーツは、お互いライバルがありますが、コンサートはアンチはいません。スポーツの場合には喧嘩が起きますが、コンサートは嫌いな人が来ませんから起こりません。そこで、大きく制御の方法が変わります。属性によって全く違うということです。

もう一つ、殆ど世界のマニュアルでも欠けていることがあります。それはノックオン効果というものです。これは、皆さん、殆ど起きない小さい事柄は無視するのですが、いろいろな事故の事例を分析すると、小さい事象が2、3回起こると、いきなり大事故になることがあります。それがノックオン効果というものです。皆さん、小さいことが重なり、いきなりドーンと大事故になることが読めません。ちょっとしたきっかけで大きなことが起こるのはカオス理論と呼ばれますが、まさにそれが起こる訳です。全てが、同じような重みで小さい原因ですが、掛け算で結果として大事故になります。このノックオン効果というものを、頭の片隅に入れておいていただくと良いと思います。

結局、何が危ないかというトリガーを知るには、どうやってセンシングするかを考える必要があります。例えば、世界の群集マネジメントの技術の9割9分は人口密度を見ます。混んでいるところは危ないと単純に皆さんそう思われます。しかしながら、実は密度だけでは駄目であることを今年論文で発表しました。

人口密度が高くても、全員が同じ方向に動いていれば混乱しません。ですが、人口密度が低くてもいろいろな方向で人が歩いていたらどうでしょうか。大混乱します。交差があるかどうかを測らないといけません。ですがまだ交差を測定する技術がありません。私は、交差は重要だと考えており、どうやって測ればいいのかについて我々のアイデアの一つが回転です。

皆さん、交差がないところを歩いている時を想像していただくと、どんなに人口密度が高くてもあまり自分の体は揺れません。しかし、前から人が来たら避けるかと思われそうですが、そこで回転が生じます。人口密度と回転量の両方を捉えることで、混雑度が表せることを発表しました。

実験では、狭い出口からたくさんの人が出てくるという実験を行いました。密度分布が高いところは、出口に相当しています。回転量で見ると狭いところに行く前に回転します。実は回転量は、出口の手前がピークになります。

実際、狭いところで人が殺到して事故が起こる場合の殆どが出口の手前の所です。ですから回転量を入れてセンシングするというのが、これから大事になる技術ではないかと私は思っています。

群集マネジメント体系:属性

行動に影響を与える属性について

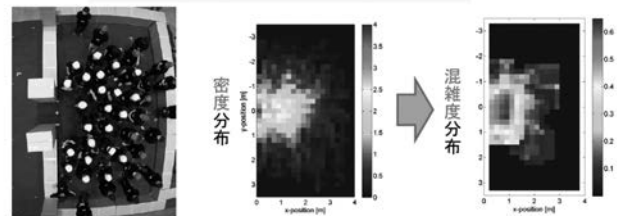
群集の「属性」を加味したマネジメントが大切
属性別に警備や制御方法も異なる＝「何一つ同じ群集はない」

- 個人属性
年齢、サイズ、持ち物、健康状態、性格、感情、社会的地位など
- 群集属性
 - 目的分類
 - ・観客 (spectator crowd) スポーツ、コンサート、お祝いなど
 - ・デモ (demonstrator crowd) 単純行進、反対運動、暴力集団など
 - ・逃避 (escaping crowd) 危機から逃れようとする集団
 - 特徴量分類
 - 人数、密度、持続時間、結束度、匿名度、精通度、法令順守度など
 - (匿名度が高いと反社会的行動がより誘発される、など)
- 環境属性
ボトルネック、交差場所、階段、障害物、右左折など

群集マネジメント体系:センシング

群集の「見える化」 ＝密度だけでは危険度は分らない

- 高密度でも交差がなければあまり混雑しない
- 混雑を正確に検知する新しい指標
混雑度＝回転量÷平均速度



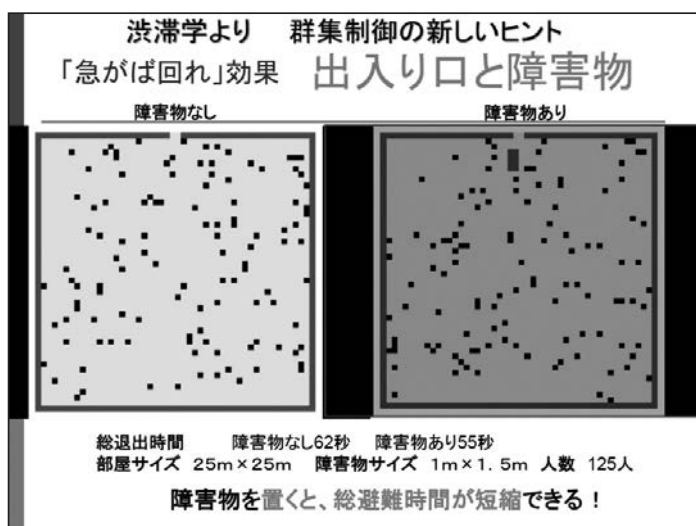
Feliciani, C., Nishinari, K, Transportation Research part C (91), 2018

また、群集マネジメントで重要なのはコミュニケーションです。先ほども述べましたが、様々なステークホルダーがいて、コミュニケーションができていないということが、実は大きな問題になっています。本日のテーマであるモビリティ革命の、一番大事なことだと思っています。交通、特に人流に関しては、大きく次のステークホルダーがあります。来場者、主催者、警備、メディア、自治体、消防、救急です。このステークホルダー間で、如何にチームワークを作って責任を明確化していくかということです。責任が明確になっていないのが、日本の特徴で、これが明確にならないと動けません。各社で、いろいろなマニュアルがありますが、判断基準が統一されていないため個別に対応しますので、情報共有した時にうまく繋がっていきません。また、センシングして危ない時に、その危機をどうやって避けるかは、実は5段階のレベルが世界標準で使われています。この段階的に移行していくところが大事な観点になります。どのようにレベルを上げていくかが、まだ統一されていません。現在、どうすればよいかを議論をしています。

実際にどのように制御すればよいのかですが、人の流れをどのように制御するかを研究しているので紹介します。少し変わった研究ですが、建物からどうやって早く人が出るかというシミュレーションです。出口が1カ所しかないのですが、出口の前にわざと障害物を置いてみました。実はシミュレーションを行うと障害物を置いた方が早く退避します。実験を行っても棒を置いた方が早く退出します。なぜこのようになるかですが、何もないと出口で人と人がぶつかり合いますが、棒を立てることでかえて殺到が防げます。人と人とのぶつかり合いが減るため、よりスムーズになるということです。

また、混雑しているからといって、単にインフラ拡張するだけではなく知恵を使うことでスムーズに制御できることも分かってきました。例えば、待ち行列です。列の並び方は、並列型とフォーク待ちという2種類があり、並列型は各窓口の前にひたすら並ぶものです。フォーク待ちは、取りあえず1列に並んで空いた窓口のところに行くものです。来た順番にサービスを受けられるということで、殆どが今フォーク待ちになっています。

ただ、フォーク待ちは本当にいいのかということを考えていただきたいのですが、フォーク待ちばかりになってしまうと、実はこれもまた問題になります。どういう時に問題になるかというと、例えば、窓口が非常に多くありフォーク待ちで1列に並んでいたとします。ここで窓口が列からあまりに遠いと、次の人が呼ばれて、歩いている時間が無駄になります。つまり、歩行距離が短い時だけ、フォーク待ちは効果があります。歩行距離が長いと、窓口の稼働率が下がってしまいます。歩行距離と、人が来る頻度によって、実は最適な並び方が変わってきます。それを数学的に分類するのに成功したのがこの図になります。



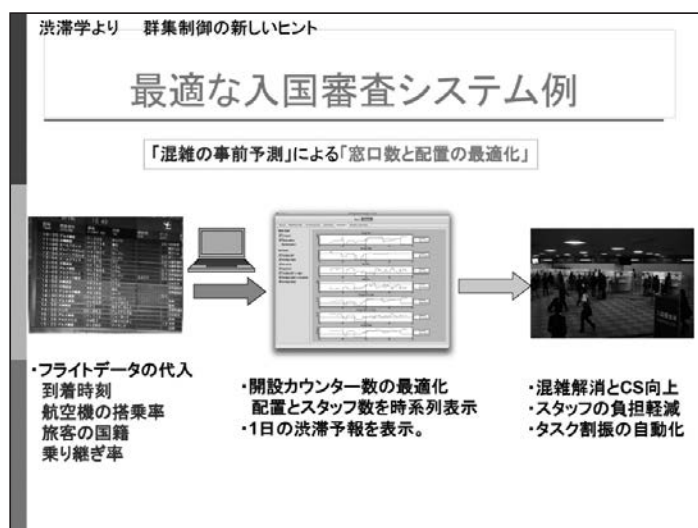
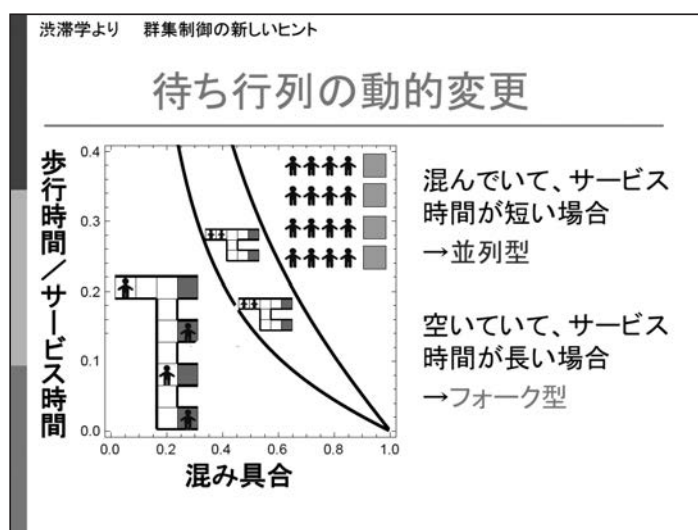
混み具合は、専門用語で言うと、ポアソンレートとありますが、どれだけバラバラに来るかという割合で、右の方がバラバラです。縦軸は、歩行時間を、その窓口でかかる平均サービス時間で割ったもので、長く歩けば歩くほど上がっていきます。混んでいるほど右に行くと思っていただくと、お客さんが一番待ち時間が少なくなる行列の形態というのは、右上だと実は並列の方が良いです。逆に左下だと、フォークの方が良いですね。中間部分は、フォークを並列にするといった対応になります。これが最適化です。

このように、お客さんの混み具合やサービス時間によって、窓口の形態を変えるだけで待たせる時間が最小化できます。例えば、成田空港で帰国時のイミグレーションでは、日本人はフォークにしておらず並列です。入国する外国人がフォークなのはこのような理由があります。このような最適化を、いろいろと成田空港に教えたりもしています。

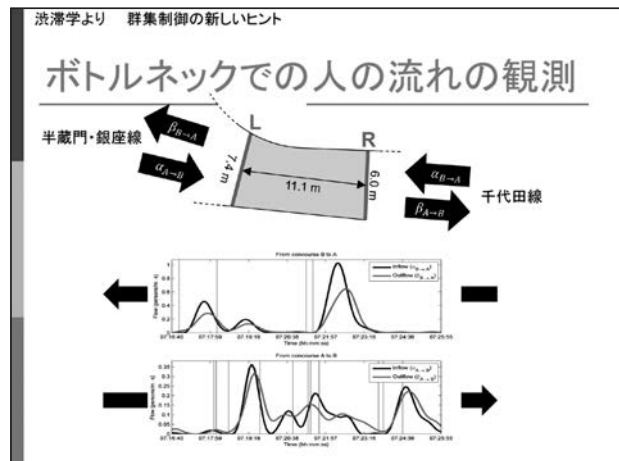
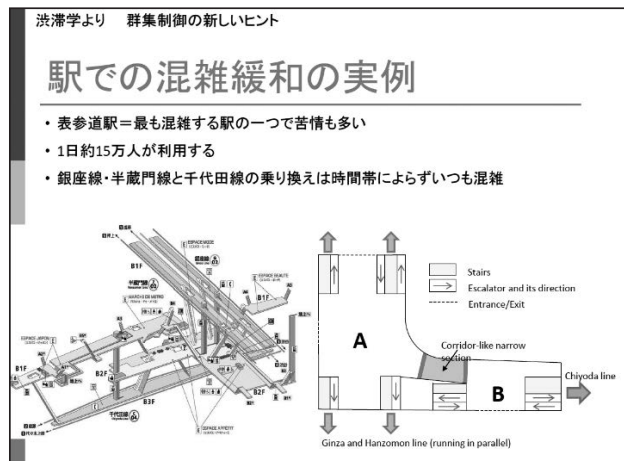
他にも、窓口数を最適化できないかということも取り組みまして、これも成田空港でやらせていただきました。10年ぐらい前までは、窓口の数はどうやって決めているかというと、大体は、労働組合が決める訳ですが科学的な根拠ではなく労働組合的に決めていました。でも、だんだんサービス向上をしなければならぬ時代になってきました。では、どうやって最適化したらいいかというのは実は簡単です。飛行機が、どれだけ着くかはフライトデータがあるので、もう分かっています。飛行機の中に何人乗っているかも分かっています。それであれば最初から、最適化できるはずだということに気がつきまして、私がやったのは、フライトデータから、乗ってるパッセンジャーの数を割り出して、飛行機がどのスポットに着くか。そのスポットに着いてから、入国審査所まで歩いていく時間も全部計算します。入国審査所に何時何分で何人たまるかは、実は正確に分かります。その状態で、窓口数を計算してやると、例えば、待ち時間を10分以内にするためには、窓口数がいくつ必要かというのが逆算できます。それを朝の段階で計画してしまえば良いのです。最初から最適化できることに気がついて、それを行った結果が図になります。

最適化は情報さえあれば良く、これもモビリティ革命のヒントになると思いますが、実は、エアラインと法務省、空港のデータ連携を行っただけです。でも、それが今まで繋がっていなかったということです。情報を繋げるだけで、インフラ投資せずにこれだけのことが、何も変えずにできてしまいます。ただ、本当にこの取り組みは大変でした。全てを説得するのに数年かかり大変な思いをして実現をした実験の一つになります。このような事例も、少し皆さんの参考になるかなと思います。

もう一つ、東京メトロで行わせていただいた事例をお話します。表参道駅というのは、大変混んでいるため、この駅をうまく改善できないかと持ちかけられ、行った実験の話を紹介させてください。表参道駅は、千代田線と、半蔵門線や銀座線の乗り換えがあります。かなり人が多いです。千代田線から、半蔵門線や銀座線に乗りたい人。半蔵門線や銀座線から、千

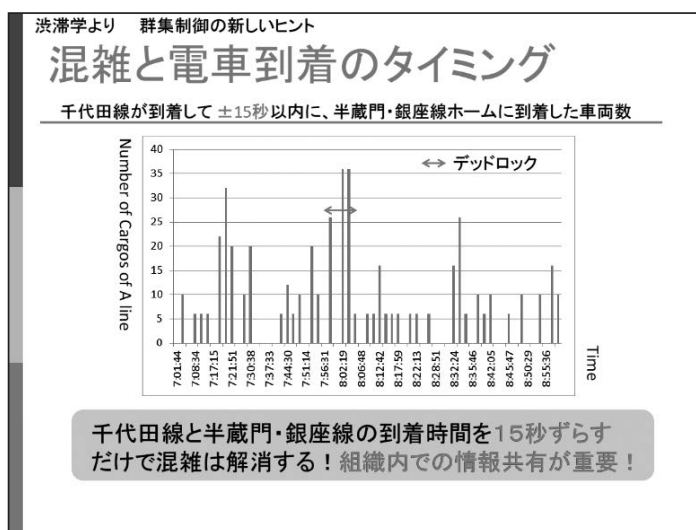


代田線に行きたい人の乗り換えがあります。半蔵門線や銀座線は同じホームなので問題はありませんが、千代田線に乗ろうとすると半蔵門線や銀座線の人とは1回降りて、また降りて、一番下のホームが千代田線になります。千代田線から半蔵門線に乗りたい時は、上がって中二階を経てホームに行くという階層構造になっています。



何が問題かといいますと、半蔵門線や銀座線の人が千代田線に乗ろうとした時、中二階へ移動します。千代田線の人でも、中二階まで上がって移動すると交差が発生します。図は中二階の平面図ですが、この部分で正面衝突が起きます。表参道駅を使われている方は、ここが非常に混んでいるというのは多分ご存じの方、多いのではないかと思います。この幅が大体一番短いところで6～7mになります。そこに、電車が着いた時に何人降りるかという、最低でも200～300人降りてきます。そうすると、200～300人が6m幅で、ボンッとぶつかる訳ですが、タイミングが悪いとデッドロックしてしまいます。ここに、いろいろなセンサーを仕掛けて人の流動を調べてみました。グラフは断面交通量になりますが、グラフ上が千代田線から降りて来た人で、グラフ下が半蔵門線と銀座線になります。二つ路線があるので、ドンドンとピークがいくつもありますが、このような感じで来る訳です。

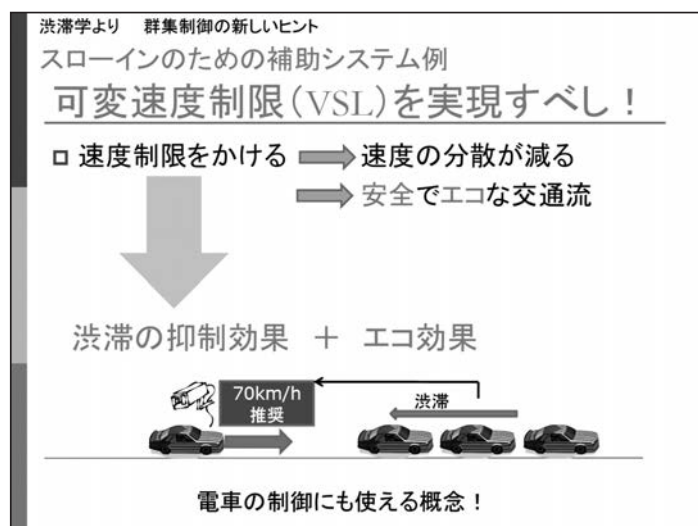
デッドロックが起きて、全く動けなくなってしまう状況を調べてみると、朝のピーク時に3回ありました。その時、何が起こっていたかを見てみると面白いことが分かりました。右図は千代田線と半蔵門線が、どれだけ同時に来ているかを測ったグラフですが、千代田線が到着してプラスマイナス15秒以内に、半蔵門線、銀座線がホームに到着した車両数を書いてあります。数が多いのは、それだけ同時に着いていることを意味します。つまり、列車が同時に着くと問題が生じます。逆に言えば、15秒ずらすだけで、殆ど渋滞解消することが分かりました。



当初、問題解決のためには通路の拡幅工事を行うという話になったのですが、それよりも電車の到着を15秒ずらすだけの方が楽だと思いませんか。それだけで、デッドロックが防げます。15秒ずらすという案を東京メトロへ提案したのですが、普段から混んでいて15秒制御がしづらいという話でした。うまく関係者が連携できたらできそうな気がしますでしょうか。

例えば、千代田線と半蔵門線の運転手が電話か何かで、「おまえ何時に着くの?」「12時2分だけど。」「本当?俺もそうだよ。分かった、俺、7秒早く着くから、おまえ7秒遅らせろ。」といった情報連携をするだけで、実は、うまくいくのではないかとっています。そうすると、私の毎朝の通勤が、凄く快適になるなと思いつつ提案をしている最中です。

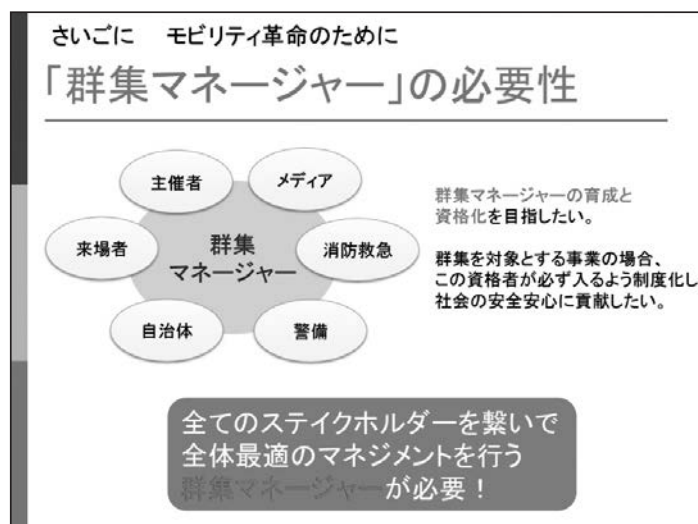
最後の紹介で渋滞学についてですが、渋滞するとキャパシティドロップという現象が発生することが知られています。多くの方が、このキャパシティドロップという現象を知らないため車間を詰めてしまいがちですが、実は渋滞はキャパシティドロップが起こると長い目で見ると損をします。このことを是非知っていただくと思います。渋滞している場所には、実はゆっくり近づいた方が良いのです。皆さん、渋滞が発生しかかっていたら早く行こう、詰めようと、どんどんファストインしますが、逆です。スローイン、渋滞吸収走行といいます。



ゆっくり行くというのは、日本はないのですが、海外はVSL(可変速度制限)というシステムがあります。例えば、道路の速度制限標識がありますが、日本だとほぼ固定です。海外では混んできたら制限速度を下げます。そうすると、運転手はそれに従った方が、実は早く行けるようになります。まさに渋滞吸収です。今の日本は、目の前が混んでいると追突防止のために下げるだけなのですが、渋滞防止で下げるとするのが、まさにバリアブルスピードリミットという話です。

今日の最後に、モビリティ改革ということで、私が今一番やりたいのは、ステークホルダー間の連携になります。ただ単に連携といってもうまくいかないので新しい職業を作りたいと思っています。群集マネージャーというものはどうでしょうか。

群集マネジメントの知識を持つ方が、いろいろなところを回って、それぞれをつなぐ糊のような役割をする群集マネージャーという職業が日本にはありません。実は海外には群集マネージャーという資格があります。私は今、海外と連携して、群集マネージャーという職業を何とか日本に導入できないか、群集マネジメント研究会で検討している最中です。



また、各会社、あるいはステークホルダーをのりしろを作って繋いでいくというのは大事ですが、統括する人も必要だと思います。それが、私が今夢見ているクラウド(群集)マネージャーです。私は、第一号のクラウドマネージャーを目指して今活動しているということです。

最後、私からのメッセージですが、今日様々なお話しをさせていただきましたが、このままだと、結構問題があるような気がしています。日本は、皆さん言うことは言うのですが、なかなか繋がっていかない状態です。特に物流が繋がっていきません。如何にデータをオープンにしてやっていくかが問題です。競争領域と協調領域を区別できていません。協調すべきところまで競争しているからおかしくなっています。「ここは協調だ、ここは競争だ」というコンセンサスがまずできていないというのが、いろいろな企業と打合せをして思うことです。

今日は企業の方が、たくさんいらっしゃるということで、皆さん考えていただければと思います。全て協調しろと言っている訳ではないので、自分の虎の子のデータを出す必要はありません。それがまさに、箇条書きの1番と2番の言いたいことで、オープンデータや異分野融合になります。分野を超えてやるということで、一つのモビリティのモデルだけではなく、違うモデルでもやる必要があります。

また、日本は法制度がなかなかうまくいかないのも、特区を作って、その中で実験して広げていくことを行っていますが、法学者なども含めた連携が大事です。

一番最後に言いたことは、人材が足りていないということです。人手不足というのは、どの業界でも同じですが、データ解析をしたり、最適化をする、そういった高度人材が今足りていません。日本は、この教育をなかなかやってこなかったのも、そういった高度人材をこれから排出していくのは課題だと思います。

皆さんの業務で、何か少しでも考えるきっかけになればということで、私の講演はこれで終わりたいと思います。ご清聴ありがとうございました。

日本がモビリティ後進国にならないためには、、、

○オープンデータの流れを作る

データは公開へ！世界は進んでいて、日本は圧倒的に遅れている！
何が協力領域で、何か競争領域か？この線引きがうまくできていない。

○合意形成、異分野融合を進めていくしくみを本気で作る

データ連携と交通物流IoTを今すぐ始める！議論の余地なし。
企業同士の融合だけでなく、大学の知の社会移転も含む。縦割りの強い日本社会。
どのように合意形成するか。複雑に絡み合うステイクホルダー、責任の不明確な組織。

○社会制度の整備が急務

日本に受容性の高い方法で進める。共感できる技術へ。
プライバシー・人間との調和。法整備。

○IoTの価値を実現できる発想力・技術力を持った人材を育成する

IoTの個別要素があっても、それをうまくインテグレートする人材、組織が無い