

第8回 IATSSセミナー

(2001年11月26日、経団連会館)

守谷 俊氏(日本大学医学部付属板橋病院救命救急センター医長)

山中俊治氏(リーディング・エッジ・デザイン代表)

中村文彦氏(横浜国立大学大学院環境情報研究院助教授)

IATSSセミナーでは、前回と2回にわたり、2001年度の新会員に登場いただき、自己紹介を兼ねて、それぞれの専門分野に基づいた講演をお願いしました。今回は、守谷俊、山中俊治、中村文彦の3名の方にお話いただきました。

守谷 俊

「重症交通外傷に対する最新の治療」



今日お話しさせていただきますのは、「重症交通外傷に対する最新の治療」ですが、実際には、患者さんを助けるために必要なものは何かを、道路の交通安全等含めて理解していただければと思っております。本日の内容は、

交通事故の死亡者の年次推移とその特徴

私が勤務する第3次救命救急センターとは

患者を病院に連れて行くまでの手当をプレホスピタルケアと専門的には言いますが、その重要性

救命救急センターに多く搬送される多発外傷患者について

です。

四つ目の多発外傷患者というのは、例えば脳損傷と腹部損傷とか、胸部損傷と腹部損傷とか、大腿部、骨盤の骨折とおよび脳の損傷とか、いわゆる損傷部位が複数箇所に認められ、個々の損傷を放置すると生命に危険を及ぼすもので、緊急処置を必要とする外傷のことです。

なぜ急に多発外傷の話が私がするのかといいますと、この多発外傷のうち、かなりの割合に交通外傷が含まれているからです。特に自動二輪車、原付二輪車の場合ですが、ヘルメットをかぶっていても、

重症頭部外傷になる率が意外に高いので

す。ヘルメットといってもフルフェイス型、半キャップ型、お椀型などいろいろありますが、フルフェイスだからといって安全とはいえないところが特に問題です。

救命救急センターで行われていること

交通事故に関する特徴として最近では死亡者のピークが二峰化していることでしょうか。10代、20代の若年者と60代以降の高齢者なのですが、若年者は特に、自動車、自動二輪車事故。高齢者の場合は圧倒的ですが、歩行中、自転車の事故です。最近では歩行中の事故が特に目立ちます。

警視庁の資料によると、搬送患者の障害部位は、頭部が非常に多く、その他にも、胸部、頸部、腹部の順になっております。全損というものは、治療の対象とはならない場合を示しています。ですから逆に考えるとその場合を除けば何らかの治療が施せるのではないかと私は考えています。

交通事故の発生状況ですが、歩行中の事故が多く、原付等の自動二輪、自転車事故を合わせますと、実

際の約4分の1ぐらいであることがわかれると思います。先ほど、高齢者の場合には歩行中の事故が最近非常に多いと言いましたが、年齢区分では、65歳以上だと目立って多いようです。このような疫学的な情報もふまえていることは、瞬時の判断を必要とする私らの日常診療の中で非常に重要な情報となってきます。

私の勤務します日本大学医学部付属板橋病院は、先進医療を含めた特殊医療を行う特定機能病院に指定されていますが、その機能の一部を担っているのが救命救急センターです。この救命救急センターは、東京都には21カ所あります。東京消防庁では人口100万あたり1カ所の救命救急センターを設置すれば、どの地域にも同等の救命医療が展開されるのではないかと考えているようです。

この救命救急センターにはいくつかの役割があります。

まず(1)24時間緊急疾患に対する対応が可能であるということ、(2)重症患者を診断・治療する施設であること、(3)一般病院で手に負えない場合、積極的に受け入れ、治療すること、(4)単科の診療科、例えば外科、整形外科といった形では対応が困難な場合に対して、積極的に受け入れをしているいわば、「最後の砦」であることが特徴的です。

また、(5)災害現場での活動。例えば交通事故の現場で、例えばハンドルに挟まってしまって、患者さんが動けないといった場合には、直接私らが現場に出向して、初期治療を開始することがあります。あと、災害医療への対応ですが、今、米国で問題となっています炭疽菌やテロリズムによる大量殺害計画に関連したサリン対策などにも、積極的に関わっていくわけです。

さらに、(6)救急処置の一般市民への啓蒙も私たちの仕事です。一般市民の方に対して、心臓が停止した時にどのような対応をすべきか、脳卒中症状の始まりとは何か、そうした場合、どのように対応しなければならぬのかについて教育することです。

先ほどの話に戻りますが、交通事故の場合、重症時は同時に何カ所かのけがを負っている可能性が高いため、救命センターでの治療が必要となってきます。

救命センターには、現在約50のベッドがありまして、集中治療ができる患者さんを8名、常に受け入れることが可能になっています。年間患者数は1,200例で、搬送されて来る地域は、板橋区、練馬区、豊

島区、北区および新宿区の一部ですので、周辺人口約90万人の患者さんの命を預かっているということになります。年間約1,200例のうち外傷による搬送件数は221例で、そのうちの約3分の2が交通外傷によるものです。勤務する医師は、スタッフ8名、一定のレジデント教育を受け、救急専属または専門の認定医資格取得中のポストレジデントが7人。あとは医師免許取得から2年以内のトレーニング中のレジデント医師が16人所属しています。

救急専属の医師は、搬送要請を受けた患者の初期治療にあたり、その後の治療方針を決定します。さらにそれぞれの医師がサブスペシャリティーを持っており、脳神経外科、麻酔、外科、整形外科、内科などの領域でさらに綿密な治療が展開されていきます。ですので、いつ患者搬送があっても十分な医療が、各科の垣根を越えて行われているのが現状です。

患者さんが搬送されてくるまで

重症患者のみがこの救命救急センターに搬送されるわけなのですが、どういった基準、誰の判断で搬送が決定されるのかを説明いたします。

交通事故の場合には、その事故現場で119番をすると、その電話は東京消防庁の司令室にかかり、そこで、「事故が発生しましたので現場へ出勤して下さい」との指令が入り、各消防署・消防局から事故現場に救急車が向かうわけです。救急車がその場に到着して、救急救命士が急病人の意識状態、血圧、脈拍、事故状況などから、重症または重症の可能性が高いと判断した場合に救命救急センターに搬送が決定されます。これを「3次選定」と呼んでいますが、その場合には、東京の場合、東京消防庁救急司令室の方で、現状ではどの救命救急センターに搬送するのが適当なのかの選定作業を開始します。救命救急センターには、ホットライン、通称“赤電話”と呼ばれる、東京消防庁とだけ連絡を取り合えるホットラインという特別なラインがあり、そこに連絡が入ってきます。救命救急センターの医師が「受け入れ可能です」という指示を出しますと、現場から患者が救命救急センターに搬送されます。今後は、現場および医療現場両者の質を高める目的でメディカルコントロールによる現場と救命センターとの直接の連絡による患者管理が展開されていく可能性が高いと思われるます。

プレホスピタルケアにおける最近の話題ですが、事故でも急病人でも、とにかく急病ではないのに、

110番、119番をコールする回数が、爆発的に増加している社会現象があります。この背景には、携帯電話の普及が影響しているのではないかと考えられています。携帯電話で、何か様子がおかしい人、おかしな人がいればすぐに通報してしまうのです。しかしながら、携帯電話で通報した人は、その事故現場にいないため、事故や急病の発症・発見状況が全くわからなかったり、通報現場への誘導がないために傷病者の発見が非常に困難になり発見時間がかかってしまうことから、救急隊員を困らせてしまうことが多々あるようです。世間の常識から、急病人を見つけたら通報はするけれども、あまり当人とはかわりたくないと考えることが現代の風潮であるならば、それは残念なことであると私は考えます。

次には、事故発生後、発見者通報から司令室の方で連絡を取り救急車が現場へ行くまでの時間が、東京都内では約5分30秒ぐらいなのですが、その成績は年々、実は悪くなっております。なぜ悪くなっているかが重要ですが、各部署から事故現場へ行く時に、どうしても交通渋滞に遭遇することが問題です。数秒の違いだから、あまり問題はないのではと皆さんお考えでしょうがそれが非常に問題なのです。

人間の体は、呼吸ができない状態で3分経過しますと死亡率が約30%から40%、5分呼吸ができないと、60%以上、10分呼吸ができないと100%になると報告されています。ですから、現場での救急処置が施されるまでの数秒は、非常に重要なのです。救急患者救出のための交通渋滞緩和の方策をぜひとも本委員会の先生方をお願いしたいと思います。

関西地区大阪の方では、交通渋滞に対して、救急車が通る交差点の信号をすべて青信号にしてみたら患者搬送が短縮可能なのかを検証するための試みがなされています。東京では現実のところ難しい問題だと思いますが、何とか患者さんを早く搬送できないものか、私たちは常に考えています。

次は、救急救命士が事故現場で、傷病者の重症度判定を行います。重症であれば、先ほど申しました3次選定の作業に入ります。ここでは、救急救命士の技量が問われるわけですが、傷病者の状態は、良くなったり悪くなったり、悪くなったり良くなったり、全身状態、神経症状がかなり変わりますので、場合によっては、3次選定をしないで一般の病院に2次選定を試みても、結局は重症だったというようなこともありますし、3次選定をしながらも比較的軽症ですんだというようなこともあるわけであり

ます。前者は非常に問題ですが、後者は結果オーライということになりましょう。

さらには、ホットラインと患者搬送での問題ですが、以上の経過のやりとりからわかることですが、結局事故現場にいる救急救命士と救命救急センターの責任医師は、1回も実は連絡を取り合っていないのです。ですから、現場で見た情報が、司令室に連絡され、救命救急センターに連絡されてくるまで、現場の救急救命士が伝えたい情報が、私らに直に伝わってこない危険性があります。将来は、事故現場から直接、私らの方へ情報が流せるようなシステム（メディカルコントロール）ができれば、お互いにさらに質の高い救急医療の展開が期待できると思います。

実際に救命救急センターに患者さんが搬送されますと、気道、呼吸、循環、意識状態を評価。画像検査から必要ならば手術室の方へすぐ患者さんを運びます。患者到着から手術執刀まで平均60分以内で行うことが可能です。

オートバイ事故の多さと、ヘルメットの功罪

では、どんな交通事故、どんな重症度で救命救急センターに患者さんが運ばれてくるのでしょうか。強い意識障害を認めたり、大量出血によって血圧が低下している場合。事故状況としては、車から放り出されたような場合。同乗者の死亡。救出に20分以上要した、車が横転した、車が高度に損傷している。車にひかれた場合。さらにこれは歩行者ですけれども、5m以上飛ばされた、など。こうした場合には、ほぼ全例が救命救急センターに搬送されます。なぜかと申しますと、こうした外傷や事故状況での外傷は、統計上、多臓器にわたった損傷が統計学的に認められると理解されているからであります。

診断や治療の上で、多臓器にわたった損傷を治療することは非常に困難ですが、救命救急センターでは、日常の診療でよく経験します。

ここで一つ症例を紹介しましょう。34歳の男性でオートバイ乗車中右折時に、対向車線直進乗用車と接触して転倒、意識障害の状態でご来院しました。意識障害の状態ですから「どこが痛い、どこが痛い」ということは不明ですので、外部から診察で予測しなくてはなりません。さらに、血圧が少しずつ低下していく状態でした。超音波検査を行いますと、腹腔内出血、肝臓内に挫傷出血が認められました。さらには、頭蓋内にも大きな血腫の存在が判明しまし

た。通常ですと、頭蓋内血腫を除去しないと数時間で死亡してしまうから、頭蓋内手術になるわけです。しかしながら、出血量としましては、腹腔内の方が圧倒的に多いわけです。ですから私たちはまず、大腿部のところから太さ2～3mmのカテーテルを使用して、出血点である肝臓の入り口までカテーテルを通して、そこで造影剤により出血点を診断。その後、カテーテルの先から出血を止めるための塞栓物質を流すことにより、止血を行います。この処置に要する時間は約40分から1時間で、血圧の維持を図ってから頭蓋内出血の手術が開始されました。

最終的に、この方は元気に退院されました。おそらく、最初に頭蓋内手術を行っていたら、手術中に胸部の出血により心臓停止状態になることが予想されましたし、いろいろな処置をするために、いろいろな診療科の先生方で、同様の治療を行うには、倍以上の時間がかかると考えられます。

二つ目のケースは21歳の男性で、オートバイ乗車中、同方向走行中の乗用車と接触し転倒しました。来院時から強い意識障害を認め、先程と同様の処置を行って、超音波検査を行いました。そうしますと、どうも腹腔内に大量の出血があることと、心臓の表面に貯留液を認めました。あとは、頭部CTにて大きな脳挫傷が明らかになりました。意識障害の原因は脳組織の破壊によるものであることがわかりましたが、そうしているうちに腹腔内の出血がさらに増大してきて、腹部の緊張が高くなったので、出血を何とか止めなくてはならなくなったのです。昔でしたら、腹部手術を行い、出血している臓器のところまで到達して、出血した部分の止血を行うわけですが、それでは時間が足りません。なぜかという、脳挫傷がどんどん大きくなっていってしまうからです。ですから、こちらの方の場合も、大腿からカテーテルを入れます。今回の場合は、脾臓損傷です。脾臓が割れていてその部分から腹腔内に出血しているのです。ですから脾臓の入り口に、塞栓物質を使用して止血を行いその後頭部手術を行いました。この方の場合も比較的元気になってお帰りになりました。

次は32歳男性で、オートバイ乗車中に右折時に、対向車線の乗用車と接触したということです。骨盤レントゲン写真では、どなたが見てもわかるほどの骨折です。こちらの方も意識が全くないような状態での診察・診断・治療の進め方は非常に難しいのですが、超音波などを使って診断をまず行っていきます。こうした診断から、骨盤後腹膜血腫、肺挫傷が

明らかになりました。この場合にも、同様にカテーテルを使って止血を行い、人工呼吸器を使用して肺挫傷の治療をしていきます。頭蓋内損傷の方の治療は、脳の保護のために体の温度を下げ「脳低温療法」を行っていますが、こうしたさまざまな技術を駆使して治療が成り立っているのです。

上述の3症例には共通点があります。オートバイ事故であること、来院時の意識障害が重篤であったことです。

それぞれの症例において、ヘルメットを使用していたわけですが、一番重篤な状況に陥ったのは半ヘルメットやつば付きヘルメットをしていた方ではなく、フルフェイスのヘルメットをしていた方だったのです。見るからに危険そうな半ヘルメットよりフルフェイスヘルメットの方がなぜ重篤な神経損傷を来したのでしょうか。こうした疑問から、私たちは、共同研究者の野田医師、東京消防庁から出向中の福井氏とともにプロジェクトを組み、来院した事故が自動二輪事故であった場合には、その事故の状況、重症度、損傷部位を検証し、ヘルメットの種類、損傷部位を写真記録し、頭蓋内損傷の発生メカニズムとの関連性について研究を開始しました。これだけ自動二輪車による交通事故で頭部外傷が多いにもかかわらず、ヘルメットの着用に関しては、道路交通法や工業規格などの取り決めしかなく、実際の法律ではどのヘルメットを着用してもあまり問題がないのには、正直言って驚いております。

さらに、頭部外傷のメカニズムとヘルメット形態との関連性について考察します。

通常は、頭を直撃した時に、その直下に発生する損傷、後頭部をぶつけますと脳が前に揺れ、元の形態に戻る際に発生する外傷があります。この現象は、側頭部を強打した際に対側の側頭葉に脳挫傷が発生する理論と同じです。しかしながら、最近では、こうしたいわゆる直撃損傷は墜落や転落などの比較的直線的な動きによる外力に多く発生しており、もう一つの外傷形態が目されるようになってきました。もう一つの外傷形態とは、脳に非常に強い加速度が加わった場合に、その中の神経線維にせん断力というものが発生して、その神経線維が、脳深部で切れてしまうというような現象が起こるのです。これは、例えば下顎部を強く強打したり、後頭部を強くぶつけて、頭が振られた場合などに、そのような現象が発生すると理解されています。

先述したフルフェイス型とハーフ型の着用者にお

ける頭部外傷の特徴というものを、まだ調査中ですがまとめてみますと、ハーフ型の着用者の方というのは、脳表面の出血、挫傷が前頭葉、側頭葉に多く認められる傾向にあります。さらには、ハーフですから顔面外傷が多く合併します。歯牙損傷、下顎骨骨折、上顎骨骨折などです。もちろん頭蓋骨骨折もよく認められます。現場では、ヘルメットが飛んでいってしまって着用していないことも多く認められます。フルフェイスの場合は、すべてではありませんが、脳表面に損傷は認められないのですが、脳深部に脳内血腫やくも膜下出血が認められる事があります。これは、先述した加速度損傷によるものと推測されます。発生メカニズムとしては、フルフェイスのヘルメットを装着していたため、首の部分が支点となり大きく前後や左右に振られたため、加速度損傷が発生するものと考えられます。さらには、脊椎髄損傷などの合併などが認められた事実からもその可能性が示唆されます。ですから、フルフェイスだからといって安全、万全ということは全くないわけです。

今後も引き続き、我々はヘルメットの形態と脳損傷のメカニズムに関する研究を行っていく必要性があると感じております。結論はまだ出ておりませんが、加速度損傷を減らすためには、フルフェイスヘルメットの軽量化、重心の移動、強度強化などを行うことが最終的な解答ではないかと考えられます。その解答が導き出せるまで研究を進めていきたいと思えます。

今回の結論としましては、救急患者の搬送に関する時間短縮には、救急搬送システムの改革だけではなく、交通渋滞の解消も必要であると考えられます。救急治療の方では、カテーテル治療の導入により、現場では治療法の組合せによる多発外傷の治療成績が飛躍的に向上することが考えられました。その他、二輪車事故における頭部外傷の合併は、重症例に依然として多く、ヘルメットの種類によって異なった頭部外傷発生の可能性があり、そのメカニズム解明が、治療やヘルメットの改良につながる可能性が推測されました。

山中俊治

「いまどきの、 使える形」



ただ今ご紹介にあずかりました、リーディング・エッジ・デザインの山中と申します。私は工業デザイナーという仕事をしています。もちろんいろいろなものをデザインする時に、安全というのは非常に重要な、クリアすべき基準であり、目標ではあるのですが、安全を直接に研究する身ではないので、特に今日はハードに安全のことを語るよりも、もう少し広い意味でのユーザビリティみたいなことを視点にお話ししていきたいと思っています。

テーマとして、「いまどきの使える形」などというあいまいなテーマを挙げたのですが、基本的には私がやっております最近の事例の中から、みんなが使えるようにするためにはどんなことを工夫しているか、というようなお話を、今日はしようと思

っています。

工業デザイナーと いう仕事

安全という言葉との関連で申し上げれば、広い意味で、予防安全というのが一つはデザインの対象でもありますし、それから、みんなが使える、誰でも使える、安心して使えるというの、広い意味ではこういった安全ということに対するケアにはなっていくんではないかな、というふうにも思っています。デザイナーとしていろんなプロジェクトに携わっているんですけども、その中から2、3の事例を紹介したいと思っています。先ほどご紹介がありました「Suica」も、数年前から私が携わってまいりました

プロジェクトですので、それも一部として紹介させていただきます。

皆さん、工業デザイナーということ自体が、もしかしたらあまりなじみのない職業かもしれませんが、さっと私自身のことを紹介しておいた方がいいかなと思って、仕事ファイルを持ってまいりました。

東京大学の工学部を出てデザイナーになる人間というのは、ほとんど世の中にはおりません。学生時代は、実はマンガばかり書いていた不良学生だったんですけども、当時の恩師の井口先生に日産のデザインセンターを紹介していただいて、マンガをどさっと持ち込んで、無理やりデザイナーにしてもらったという変わった経歴です。

最初、日産自動車に行って、いくつかの乗用車のデザインをやりました。インフィニティー-Q45という生産車で、「ジャパン・オリジナル」というキャッチフレーズで有名になった車です。日産自動車が、僕にとってはデザインのスターティング・ポイントなわけです。1987年にこちらを退社しまして、フリーランスのデザイナーとして1990年代も日産のためにモーターショーのためのショーカーをデザインしたりして、今も日産自動車と時々仕事をしております。

時計とか、あとカメラのデザインであるとか、それからJR東日本の運転台の研究に関わりました。このプロジェクトはかなり安全ということには関係するんですが、90年代の前半に、次世代の特急電車、時速130kmぐらいが特急電車の限界だったんですけども、170kmぐらいで走らせるためには、人間との関係をどういうふうにしなきゃいけないかというようなことを研究した列車のプロジェクトです。

それからアップルコンピューターというコンピューター会社の依頼で、OSのインターフェイスをデザインしたこともあります。コンピューターの画面をよりヒューマンな感じにするために手書きの雰囲気とかを取り入れて作った画面デザインをしたりしています。

あと、函館未来大学という、去年できたばかりの大学の学生たちのために、ちょっと個性的な変わった家具をデザインしたり、イッセイ・ミヤケという、洋服で有名なブランドですけども、そのために腕時計をデザインしたり。この時は「イッセイ・ミヤケさんの下請けになっちゃったの」と、叔父に言われましたけれども、三宅一生さんは広くいろいろなデザイナーを使って自分のブランドを展開してい

ることを公言している人なので、時計の裏には、私のデザインだ、ということを書いてくれています。

Suica改札機が誕生するまで

こんなようなことをやっているのが工業デザイナーの仕事なわけですけども、その中で、いくつかユーザビリティに直接関わる仕事を、実際どうやってやってきたかというのを紹介したいと思います。

2001年11月18日から、JR東日本は、一般向けにSuicaという非接触自動改札機、いわゆるICの電波カードで使うカードを、改札機を開発いたしました。1997年のプロトタイプでは、私のデザインではなく、東芝さんで開発されたものだったと思うんですけども、なかなかうまくいかなかった時期がありました。何が問題かという、できるだけ弱い電波を使って実現したいという安全上の問題でした。法律上も設置許可申請のいらない「微弱」の範囲でということにして、電波を非常に狭い範囲に閉じこめてあるんです。

その結果、直径約150mmの半球状のエリアがカード可読範囲になります。この球の中に、カードを0.1秒置いてくれる必要がある。つまり、カードにまず電力を送り、認証をやって、読み出して、最後に計算して書き込んでということまでやるのに0.1秒かかる。0.1秒というのは実に微妙な数字でありまして、普通の時速6kmぐらいで人間が歩いて、この直径の中をカードを通過させますと、0.12秒というような計算になります。だから、カードをちょっと振り回すと、もう読めなくなるんです。もちろん間違った場所にカードをかざしても、全く読めない。初期のプロトタイプではいくつかうまくいかないところがありました。

まず一つは、緑のアンテナのエリアに誘導するために、手前にLEDを付けて、今使えますよ、という丸い点々状のLEDのインジケータが設置してあるのですが、みんなそこにかざしてしまって、本来の場所にかざさない、それから、これを見た時に、どうもバーコードリーダーとかと勘違いする人がいる。そうすると、上で左右に振り回すんです。じつとかざしてもだめなんだろうというふうに思う人が結構いまして、上で何度もスライドさせるんですけども、読み取り範囲を出たり入ったりするだけなので読み取り不良で赤ランプがつかまえて、無理やり通ろうとするとゲートが閉まっちゃうという状態になります。

そこで、私どものところへ、JR東日本の総合技術開発推進部の方から、この問題というのは、形で解決できないんでしょうかという依頼がありました。

で、やってみました。どんな形にすれば、人間はそこにちょっとだけカードをかざそうという思うか。ここだよ、というところに意識してくれるだけで十分なんです。そこでびたっと止める必要は全くないんですけれども、なんとなくこの辺に置くだろうと意識してちょっと止めるだけで十分という、それを誘う形というのを一生懸命探しました。

最初作ったモデルは木のモデルなんですけれども、何個も何個も作って、実際にそれにアンテナを仕込みまして、田町に当時は昼間は使われない改札口があったのですが、その改札口にセットして、昼間使っている方の改札口を通っているお客さんに声を掛けて、「申し訳ないけれども、オレンジカードを謝礼で1枚差し上げますからこっちを通ってください」というようなことで、実験に協力していただきました。何十人もの人に通ってもらって、それを3方向からビデオで撮っているというようなことで、いったいどういうようなところで人がつまずくか、この形に対してはどういうふうに反応したかというのを丁寧に見ました。何気なく奥の方に私は座っていますけれども、一日中あの辺に座ってじっと見ていました。20時間分ぐらいの膨大なテープにはなったんですけれども、それを持ち帰って、毎日のように研究していました。

その結果、発見した解決策はきわめてシンプルなものでした。

このかざす面を約15度手前に傾けます。そうすると、それだけで上を通過させなくなるんです。こっち向いているものに対してはこっちから当ててやろう、というふうに思うようなんです。それから、光をいろんなところに入れるのをやめました。今使えるよ、というインジケータは必要なのですが、それを変なところへつけるとそこへかざされるので、アンテナの周りに光のリングを設けて、それが光っているその時が、アンテナが使える。本当はアンテナ自体が光っていれば一番いいのですが、それはちょっと技術的に難しいので、輪っかにして光らせるようにいたしました。

もう一つ工夫がありました。「カードをかざしてください」とか「カードを見せてください」とかいろいろ言葉を試したんですけれども、一番確実だったのは「触れてください」だったのです。これはウ

ソです。触れる必要は実はないんですけれども、触れるということさせると0.1秒以上この中にいてくれるんで、実際ここにいらっしゃる方々にはお教えしますけれども、触れる必要はないです。

というようなことをやった結果、ほんのわずかなことですが、歩きながら一瞬カードをここに向けてくれるというようなことを、獲得できるようになりました。最初にお話したプロトタイプは、初めてこれに接した人がうまく通れる率というのが60%強しかなかったんです。このモデルで100人に実験した結果は、九十数名がちゃんと通れるという状況になりました。

その後もいくつかテストを重ねまして、この緑の領域に、0.1秒とどめてくれるのは、誰でもどうやらできそう。いちいち使い方というのを教えずに、導入されることになったのがこのSuicaです。Suicaは、単純な形を見つけるだけでずいぶんドラマチックに効果は得られたんですけれども、ただ、このデザインが、たまたま0.1秒いなきやいけない。あるいは、たまたま150mm以下に電波を閉じこめなきやいけない、という技術的な現状の中から出てきた形であることは確かです。ですから、将来的にポケットに入れたままで通れるようになれば、その方がベストです。真っ平らなところにさっと人がかざしても通れるのであれば、それにこしたことはない。何もこんな突起を付ける必要は、実は本質的にはないんですけれども、形で現状の技術がなかなかそこまでいけないところをカバーした、というような事例です。

バリアフリーなキーボードとは？

別なプロジェクトを紹介します。昨年末から今年の春にかけて、あるキーボードを私どもの会社で提案いたしました。「タグタイプ」という名前の、日本語入力方式そのものを提案したんです。ことの起こりは、その少年の名前をとって「タグ」と付けたんですけれども、向う側に座っている田川君という東大の学生が、手前にいます身障者の作家のために作った身障者用のデバイスでした。東京大学の、産業機械工学専攻の田中正人先生のところまで研究したものです。田中正人先生は、安心設計工学研究室という名前の研究室で、もともとトライボロジーと安全が田中先生のフィールドなんですけれども、最近ハードな安全以上に、誰でも使えるとか、社会的なバリアがないというのも自分のフィールドに入れてい

きたいということで、安全工学に対して「安心工学」というようなことを提唱している方です。

その教え子の田川君がこの人のためのキーボードを作ろうと思ったのが、この、えとう乱星さんという時代劇作家の人なんですけれども、ポリオで重度の障害者です。両足・両手ともほとんど自由になりません。唯一、手で自由になるのが指先だけなんです。従来のキーボードを苦勞しながら打っています。それでも、もう30冊以上単行本も出している売れっ子の時代劇作家です。彼としては30という作品数は時代劇作家としてはいかに少ない。もっともっと書きたいんだけど、従来のキーボードを彼が使うためには、キーボードの面積が広すぎるんです。指先しか動きませんので、手首を左右にずらすことができないという状況の中で従来のキーボードを打つのは、非常に、つらい、全身運動になってしまいます。それを見た田川君がこういうデバイスを作りまして、手の中で、えとうさんがゲームで遊ぶことはできていたということから気が付いたようなんですけれども、ゲームマシンのように、手の中だけで打てるキーボードというのを試作いたしました。

田川君は非常にデザインに興味を持っていて、デザインも一緒に自分のフィールドの中にも含めたいということで、僕のところにもよく来ていました。たまたま、私は東大の方で客員助教をやっております。今からの時代、機械工学もやはりデザインが重要だろうということで、恩師の井口先生が「戻ってきてしばらく助教をやってくれないか」というようなお話で、JR東日本の寄付講座でヒューマンウェア工学という研究室を持たせていただいて、デザインを中心とした研究をやっていたんです。そんな縁がありまして、田川君はこれを持って、何度も何度も僕にもプレゼンテーションするし、研究途中過程でも相談ののっていました。

入力方式は、実際にやってみてもらうのが一番よくわかるんですが、日本語のひらがなが10×5の50音であるというのをうまく利用します。10個のキーしかないんですけれども、その10個のキーから、まず行を選びます。「あかさたなはまやらわ」のこちらの側から行を選びます。行を選んで、例えばパッと押したとたん全部のキーが、両方とも「かきくけこ」に変わります。次にその10個のキーのうちの4番目を押せば「け」という音になる。もう1回10個のキーに戻って10個のうちの一つを選ぶ。またその5段のうちの一つを選ぶという、ローマ字に近い打ち方なんです

すけれども、子音、母音、子音、母音というのを交互に打つという打ち方です。多少ローマ字と違うのは、特殊な音、「ちゃ・ちゅ・ちょ」とかそういうものはありませんで、普通に文字を入力してから「小さくする」というキーを打ちます。それから「あいうえお」に関して、あ段のあ行、あ段のい行ですので、全部2回押しでこなすというようなものです。

デザイナーとして思ったことは、このまま研究試作品として置いておいても、そうそう注目してくれる人は多くないんじゃないか。デザインというのは、いつもは製品化されてから活躍する、つまり製品を売るために形を与えるというパターンが多いんですけれども、むしろ、形を与えて世の中に発表してしまったら、作ろうと思ってくれる企業がいるんじゃないか、ということを考えて、全くメーカーに頼らないまま、自分たちの手作りに近い状態で、5台のプロトタイプを作りました。このプロトタイプはちゃんと使えるものです。ウィンドウズ・マシンにつないで日本語を入力することができます。

写真にある、海底や宇宙で使っているシーンは、将来に対してモバイル、いろいろな場所で使えるかもしれないよ、ということを提案するために作った合成写真です。実際に優れているところは、ソファに座ったままでもベッドに寝ころんだままでも打てることです。机を必要としない。それからこれを10歳の子どもに持たしてみたら、30分ほどで覚えてくれました。非常に初心者のバリアが低いというのも特徴です。トップスピードはフルキーボードの半分ぐらいですけれども、今の携帯電話の日本語入力に比べれば倍ぐらいのスピードは出ます。

こんなようなキーボードを昨年提案しまして、今いくつかのメーカーが生産を検討してくれています。我々は、田中先生と一緒に入力方式の特許を取りまして、製品化する、あるいは、一緒にこの入力方式が何に使えるかを考えてくれる企業を探しているところです。

みんながインターネットを使える状況というのは、きっと世の中特に社会的な弱者にとっては非常に重要なことなんですけれども、キーボードというプロ向けのツールが、多くの人たちがそれに参加することを阻んでいるという状況の中で、たまたま身障者のために作ったものではあったんですけども、それがもっと広くいろんな人に見えるんじゃないかと思って、今提案している自社プロジェクトなんです。これを昨年いろんな雑誌に発表しました。そしたら

みんな、売っていると思ってうちの会社に電話をかけてきて、「いくらだ」って聞いてくるんです。本当に企業の人からの電話を待っている状況です。実は、ベネッセコーポレーションという教育関係の会社が、このシステムを応用した教育用のツールとして、この入力方式を採用してくれました。

視線を送るロボット

最近ロボットが大変はやっています。いろんなところでロボットを見るようになりました。まだ安全うんぬんを言うような段階ではない状況ですが、一方で、ロボカップ・レスキューのような、本当の安全のために役に立てようというような部分で研究を始めています。デザイナーなりにロボットのデザインについて感じているところがあって、それを最近形にする機会を得ました。日本科学未来館ということで「ロボット・ミーム展」という展覧会を開きます。そこでロボットの新しい考え方みたいなものを提案してみようよという、何人かの仲間と研究者を交えて展覧会を、12月1日から開きます。

そのためにちょっと変な形のロボットをデザインしました。ヒントになったのは、東大の情報理工学研究科の井上・稲葉研究室で研究されていたロボットです。このロボットは要素技術をテストするためのプロトタイプでした。つまり、井上・稲葉研で研究していたことは、脊椎を持ったロボットに筋肉を与えまして、柔らかい柔軟な動きを与える。その動きを使ってカメラでものを追っかけるというような研究をしていました。

僕が目にしたのは、これ自体が実はロボットのデザインということに対してとても新しい視点を与えてくれるんじゃないか、ということです。「ロボット・ミーム展」の会場は約800平方メートルの展覧会場を使って、三つの主な研究と、いくつかのワークショップが展示されます。そこで提案しようとしているのが、サイクロプスと呼んでいるインタラクティブ・マシンです。サイクロプスというのはギリシャ神話に出てくる一つ目の乱暴な巨人ですが、このロボットは何もしません。手とかは飾りなんです。実際にすることは、人を眺めるだけです。観客が来ると全身の筋肉を駆使してゆらゆらとそちらを向きます。観客が前を通るとそれを追っかけて体をぐるっとひねります。また誰かほかの人が来ると、そちらを向く。ただ、背骨とその周りの約30個の筋肉と、24個の電磁バルブで駆動している筋肉を駆使しまし

て、シューシュー音をさせながら人に視線を送るだけのロボットです。

このロボットで私が提案したかったのは、一つは視線のデザインです。今のロボットというのは、みんな顔がサングラスになっているんです。アクリルのグラスが入っていて、目というのをあまり意識させないように作ってあります。でも、実は将来、そういう知的機械と我々が同居することがあるとしたら、目付きというのは、ものすごく大事な要素なんじゃないかと思うんです。というのは、こうして皆さんと接していても、興味を持って見ていただいているか、あるいは退屈されているかというのを、皆さんの目を見ればわかるし、人間というのは非常に他人の視線には敏感で、目というのがその人が何を考えているかな、ということの重要なインディケータだからなんです。そういうものを真っ向からデザインしてみようというふう考えたのが、このロボットでした。ようやく試作品ができて、この12月1日から東京のお台場の日本科学未来館で展示されます。

以上、さっと今一番自分が興味を持っている、あるいは一番取り組んできたプロジェクトを紹介させていただきました。もしかしたらこの場には場違いなものもあったかもしれないんですけど、だいたいデザイナーというのはこんな場違いな服を着て来ちゃうような人種ですので、ご容赦していただきたいと思います。

実はちょっと私、こちらのミーティングの人数を誤りまして、皆さんのお手元にはないかもしれないんですけど、後ほど事務局を通じて送らせていただきたいと思いますけれども、今日、その「タグタイプ」という入力装置のパンフレットと、「ロボット・ミーム展」のカタログを用意させていただきました。ご興味がおありでしたら、ご連絡をいただければというふうに思います。あるいはお台場の日本科学未来館、毛利さんが館長を務めている新しいサイエンスミュージアムですね、そちらの方にもお運びいただけると大変うれしいです。

以上、私の自己紹介を兼ねたプレゼンテーションを終わらせていただきます。ありがとうございました。

(「ロボット・ミーム展」は2002年2月に終了しました。サイクロプスは現在、オーストリアのArs Electronica Centerというミュージアムに常設展示されています。)

中村文彦

「バスをとりまく環境」



ただ今ご紹介にあずかりました、横浜国立大学の
中村でございます。今日は自己紹介も兼ねてお話を
してくださいということでございまして、私、新谷
先生と太田先生の下で卒業論文からずっと勉強させ
ていただきまして、バスのことをわりと多くやって
おりますので、バスの話ということになりまして、
バスの話から自分で自分がやったこと、お手伝いし
たことをいくつかご紹介いたします。

バスといいましてもいろんなのがありますけれど、
基本的に興味を持っているのが都市の中のバスでござ
いまして、過疎地のバスであるとか都市間を結ぶ
高速バスというのは、フィールドとしては、少し分
けてはおります。もちろん、いろんなお手伝いを
中ではやっておりますけれども、今日はその中の、都
市の中のバスということでございます。

都市の中のバスで、専門が都市工学を出ておりま
すが、土木の中の交通計画、という立場でバスを見
た時に注目する事例の話、自分がお手伝いした話が、
ちょっと後半、出てきますが、話をさせていただ
いて、今、都市のバスについてこんなことを考えて
いる、ということでまとめさせていただきたいと思
っております。

「福祉」「環境」という視点からバスを見直す

バスの話ですけれども、バスの利用者の数自体が
減っているとか、バス会社がつぶれかかっているの
があると、そういうのはあるんです。それはさてお
き、使う側からしますと、一つが、福祉という立場
で問題を見る見方があるんだろう。一つは、環境と
いう立場で見る見方もあるだろう。

福祉という立場ということとは、簡単にしますと、
高齢化、あるいは障害をお持ちの方々が移動してい
ただく時に、バスという乗り物が必ずしもベストと
は、実はあまり思っていないんですが、バスでできる
ことは何なのだろうか、という議論をするんです。環
境の問題の話も同じでございまして、環境問題とい
うことから考えて、自動車の使い方を工夫していく

という中で、バスで
できることは何なの
だろうかという話があります。

そしてさらには、今度の2月なんですけど、「規制緩
和」と一般に言いますが、需給調整の撤廃、具体的
には、バス会社さんがある路線をやめたいと思っ
たら、所定の手続きを取るとやめることが、昔に比べ
るとかなり簡単にできる。あるいは、新規に一旗揚
げてバス会社を興して参入する、これもできるよう
になってくる。これが、枠組みとしてかなり変わっ
てくる話だろうということです。

もう一つは、ITSという言い方が一番ぴったりくる
のかもしれませんが、情報通信技術というのがかなり
変わってきていまして、私が学生のころ、こんな
ことができるんだろうか、なんて思ったことが、大
半はできている時代でございます。

こういうことをふまえて、バスというのはい
ったい何ができるんだろうか、あるいは何をする方
向で考えていけばいいんだろうか。これまでわり
と国が、バスはあっち、こっち、とか、そういう見
方をするところがありましたけれども、規制緩和とい
うのは、言葉を悪くしちゃうと、それを、もう知ら
ないよ、というふうにいった部分がございます。そ
れは、裏を返すと、地方自治体が自分たちの町のこ
とを考えなきゃいけないようになってきている。そう
いう時に、自治体はバスをどう認識していかなく
いけないんだろうか。つまり、自治体の中で交通の計
画を立てる時に、バスにできること、バスにやって
もらいたいことというものを、明確に打ち出さないと、
もちろん話が進まない。それをするためには、どん
なことが課題になるんだろうか。そういうことが、
今、都市のバスに関して動いていることだとい
うふうに考えます。

さて、バスに関してどんなことがあるのかな、と
いう話ですけれども、家田先生がよく、公共交通の
基本性能という、最も大事なこととおっしゃるん
ですけれども、そこから少しお借りするんですが、バ

スに関して言わしていただくと、やっぱり都市のバスは、まず走ってもらってなんぼのものである、ということです。走行の空間が限られている都市空間、あるいは道路空間の中で、走行するスペースをいかに取るのか。その中で、定時性という言葉も考え出すという、難しいんですが、あまりここでは深く考えずに、バスが思ったとおりに動いてくれる、お客さんも、このバスだったら時間が読めるなど、そういう意味だと仮にしておきますが、定時に動ける、こういうのを考査した時に、例えば信号の制御なんかには何か工夫があるのだろうかという話が、基本性能側です。それから本当は、これ以外にネットワークがいくつかございますが、あまりたくさんできませんので、とりあえずそこにしておきます。

もう一つですけれども、取り巻く環境の変化に関する事例ということで、自治体がバスのことを考えるきっかけになっているのが、コミュニティバスだというふうに思っております。岡並木先生が中心になられて、1995年に武蔵野市で運行をはじめたムーバスが起爆剤になって、その後数多くの自治体で、名称はいろいろありますが、自治体が主導でお金を多少つぎ込んで、これまでのバス事業者がやらなかったようなバスサービスをするという動きが、この数年でございます。ただ、コミュニティバスをどう定義すればいいのかというのは、私自身、実は確信を得てないというところがございます、「いわゆる」をつけて使っております。

それから情報提供の工夫、ここに関して、今日は少しお手伝いした話が出てきますが、情報技術をうまく活用して、いろいろなこともできるようになってきた。ただ、これが基本性能にはなかなかつながらない部分もございますので、問題はまだまだ多々あると思います。それから、バスとタクシーの間の領域というエリアがあるんですけども、今までのバスというものの自体は、鉄道に比べるとフレキシビリティの高い乗り物である。鉄道は、一度線路を敷くと、なかなかやめたとはいえないけれども、バスの場合には、やめようと思えばやめることはできる。あるいは需要のダイナミックな変化に対応することもできるはずである。ただ、実際の日本のバスは、その制度がかなりきついているところがございます、なかなかフレキシブルなバスになっていない。でもそれを少しずつ変えていこうという動きは、試み自体は、日本でも昭和50年ぐらいから、技術的な検討は昭和40年代からあったと聞いていますが、実際に動いてい

るものもあるということでございます。全部ご紹介できないので、今日はそのうちのいくつかなんです、そういうお話でございます。

世界のバス事情をみてみると...

これは実は、最初に私が国際交通安全学会のプロジェクトにお呼びいただいたのは、太田先生がプロジェクトのリーダーで、当時の警察庁、建設省、運輸省の3省庁の委託でバスの研究というのがあった時に、千葉工大の赤羽先生と、埼玉大の久保田先生と、私をお呼びいただきまして、その時に海外の先進的なバスをたくさん見させていただきまして、それがこのような研究というか調査の最初でございます、今でもその時の写真を貴重に使わせていただいています。

例えば、郊外部分ではディーゼルで走るんですけども、都心の中ではトロリーバスということで、電気を上からとって専用の走るというシアトルの事例、これはかなり古い事例です。それから、トランジット・モール。これも古い事例ですが、これに関して、国際交通安全学会では80年代に森地先生の監修でご出版されていらっしゃるんですけども、トランジット・モールというの、専用の空間の例でございます。これは歴史的には、私が学生の時に習ったのは、ミネアポリスのニコレット・モールというのが最初なんですけれども、バスのために都心の中で商業的な空間を明け渡し、しかもかつ、歩行者とバスとを共存させるような発想というのものもあるというの、当時勉強した記憶があります。もっと大々的にやっているのはオタワで、トランジット・ウェイという言い方をしています。バス・ウェイではなくトランジット・ウェイと言っているのが、かなり興味深かったんですけども、40万の都市の中で20キロ前後のネットワークを組み、専用の空間を用意する。これは鉄道の廢線敷であるとか、高速道路の法面であるとか、すき間の空間を有効利用しながら、都心のご真ん中のところは、なかなかいろいろ問題があるようなんですけれども、バスに乗ると早い。北米の都市で、私はバスという意味ではトップだと思うんですけども、記憶している限りでいきますと、郊外の住宅地から都心に通勤する方々の6割がこの急行バスを使っているという、当時のデータもございます。国際交通安全学会の1992年の夏ごろの号に原稿を書かせていただきましたが、そこに載せている数字なんです、そういうぐらいなこともでき

る。ということは、きちんとバスのサービスを企画すると、それなりに乗ってくれるということがありうるということで、当時感銘を受けた記憶がございます。

ロンドンのレッド・ルートも、当時わりと注目されたものでございまして、駐車のみめ細かい規制と、優先的に容量を上げていくネットワークをつくる。

最近では、バスを無人で走らせるという時代がついに来たのかと思ってびっくりしているんです。これはトヨタさんなので今日は話すのが忍びないんですが、実際に無人で走っているんですが、道路のまん中の磁気マーカーを追っかけて走る。先頭の車両がその情報で走る。先頭の車両と2台目の間は車車間でやりとりをする。これが要するに、いわゆる通信の技術の組み合わせで全部できて、それで結果的には、電車の連結器に相当するだけの機能を持っているんだそうです。いろんな話をいただきまして、おうかがいしているところによりますと、バスとしては認めがたいらしくて、我が国では鉄道として産声を上げる方向で、今、技術検討されていますので、あと多分2、3年後には軌道法の準拠でいきます。

同じ話は、すでに3月にできたガイドウェイバスですが、この場合には前輪に子どもの自転車の補助輪みたいな水平方向の輪が付いていまして、それで左右を支えながら走るということで、私が学生の時に新谷先生から教わった言い方では、「簡易ガイドウェイ」という話をされていましたが、これも、というものは、走行自体はアクセルとブレーキでいきますので、通常のバスでございます。駆動もディーゼルでございますので、NOxやPMを出しながらいくわけですが、運転手さんも、ハンドルを持たない以外はだいたい同じです。ただ、これも鉄道でございまして、運転手さんは鉄道の免許、車輛も鉄道車輛の登録をしております。そういうのが我が国の実態なんです。

これでも専用の空間で、実際には利用者が増えているという話を、先日の土木計画学の発表会でもおうかがいしましたので、施策としてはおもしろいと思いますが、これはなかなかバスにならない我が国は、いったい何なんだという思いはございます。ちなみにこういう自治体は、海外にはアデレード、最初はドイツのエッセン、それからマンハイム。イギリスではリーズ、それからイプスウィッチに、今ございますが、日本以外すべてバスでございまして、やっぱり違うんだな、ということは思っております。

そのリーズでございます。私は非常に気に入って

おりまして、ガイドウェイ・バスを一番大々的にやったのがアデレードでございます。アデレードは、全長12kmの道を作ったんですけども、そのあとリーズは、95年に入れる時に世界の例を見ながら、そんなに長い距離は要らないだろうと。バスの機能を考えて、郊外の住宅地と都心を結ぶバス路線でバスが遅れる、これはまずい。でも、どこで遅れるかというのをみると、幹線道路の交差点のところの、ボトルネックである。そのボトルネックの長さを調べてみると、400、500m。ただ、そういうところが何カ所かくるので、そここのところで渋滞にはまってしまふ。では渋滞をすり抜けるようにできればいい。実は1986、87年ごろを調べたことがあるんですが、イギリスのバスレーンというのは、一個一個の事例の区間が、やたら短いんです。200、300から400、500mなんです。それもやはりその発想なんです、どうしても遵守がよくない。

リーズでやられたのは、ガイドウェイ・バスのガイドウェイという発想を、高架とか地下ではなくて平面レベルでやる。交差点で車がたまっている。そこをガイドウェイ・バスは、普通の車線で行ってくるんですが、この部分だけガイドウェイにさっと入って、そこに感知器があるので信号は青になってますけれども、バスだけがさっと抜いていく。信号1サイクルあたりせいぜいバスが1台だとすると数秒。細かい話は省略しますが、一般車に影響はそれほど与えず、ただ交差点で待っている時の順序を入れ替えてバスを先に出しちゃう。これを何カ所か組み合わせると、渋滞は減る。これだとガイドウェイも300、400mのものを2、3カ所作ればすむという発想です。

何でこれがいいかという、あのガイドウェイというのはバスを支えますから、ガイドウェイの幅というのはバスの車体幅、つまり2.5mなんです。これはいいと思って普通の自家用車が入ると、たいてい片方が落ちるので入れません。大型車の場合に、今度は幅が合いませんので、やっぱり入れません。ということで、直接は私がヒアリングした時はおっしゃいませんでしたが、取り締まらなくても違反が起きないバスレーンであると、こう読むと私は、これはすごいなと思っています。しかもコストがかからない。要するに、ただ作るだけでございますので、電気仕掛けも何もございせん。優先信号の感知器1個です。感知器も、バスを認識した時、そこに来たものを認識すればだいたい当たるわけで、これは

僕は、すごくおもしろい。そうか、ガイドウェイ・バスはこういう使い方もあるのだなと思って、当時非常に感銘を受けた覚えがございます。

同じバス優先という話で、信号の話ですが、これもヒアリングしていて、一番今気に入っているのがスイスのローザンヌなんです。

通常のバスの優先信号というのは、何らかの方法でバスを感知して、それに応じて先の信号の青時間、赤時間を調整するというものだと思うんですけども、さらに最近の我が国の場合には、PTPSです。あれは、バスの車輦に、ある機械を積んで、その機械と光ビーコンの間でやり取りをすることで、優先すべきバスを認識して、そのバスに対して信号の制御を、マクロ的ミクロ的にやっていくということを行っています。それは簡単に言ってしまうと、バスの位置情報を警察が集めて、警察がコントロールしていくという発想です。

ローザンヌのやり方が違うのは、バスの情報はバス会社が集めます。バス会社は、そのバスの位置情報を、自分のところで持っているバスの本來動くべきダイヤ、予定の時刻表と照合します。照合して、例えば、23号車のバスは今ダイヤどおりにいっているな、25号車のバスは5分遅れているなど、そういう判断をします。その判断をした結果を、警察に送ります。警察はその結果を受けて「あの交差点を来ているバスは、時間どおりに来てる。あの交差点に来たバスは、ちょっと遅れているな。あの交差点に来ているバスは相当遅れているな」と、3段階らしいのですが、その3段階で把握する。簡単に言っちゃうと、バスの位置情報にフラグが付きます。警察はどうするかというと、すごく遅れているバスに関しては、とにかく青を出すんだそうです。ちょっと遅れているバスに関しては、多少まわりをみながら青を出す。遅れていないバスに関しては普通の信号制御のままにする。これが日本では、私の知っている限りできていないです。どんどんバスを優先してくださるのは、それはそれでわかりやすいんですけども、もしかしたらこれぐらいの仕掛けで実はいいんじゃないか。しかも、バスの位置情報、どんないい技術かと思って聞いたら、非常に危ない技術で、ドアの開閉と距離計だけでバスの位置を把握していますので、実は結構誤差があります。日本の、ポイントポイントでやるものであるとかに比べると、どうもかなり誤差があるんですが、ローザンヌ市の言い方だと、「誤差はあるけど、警察もこれでいいと言っ

ているから」。実は、うその情報が時々流れるみたいで、何か知らないけれど青時間が長いとか、どうもあるらしいです。

僕がすごくびっくりしたのが、私はISOのワーキング8という、公共車輦・緊急車輦の通信技術の標準化を進めるところのメンバーで、今日の守谷さんの発表にも出てきた緊急車輦の優先ということのお仕事もお手伝いしてるんですけども、日本で議論していると、いかに確実に通信をよくするかを、ものすごく集中して議論するんですけども、全体としてバスをどうするかという議論は、わりとなくて、バスはとにかく走らせればいい、ぐらい。ローザンヌの話は、通信の技術はわりと単純なんですけれども、バスをどういうふうにするかということに関しては、もうちょっと進んだことをやっている、という理解を私はしました。その意味で、日本で私が付き合っている範囲でみますと、個別の技術はとてむすばらしいんです。それでバスの何をどうするかというところで、それこそ我々が頑張らなきゃいけないんですけども、まだまだ課題があるということを思いました。

日本で試みてみたこと

お手伝いしたお仕事の中で、少しおもしろいのをいくつかご紹介します。

武蔵野市のムーバスに触発されたうちの一つですが、金沢市で、やはり都心を循環するバスを入れた仕事のお手伝いをしました。この時は、武蔵野市のムーバスでやったのと全く同じ、と言っては失礼ですけども、ほとんど同じ調査手法と、ほとんど同じサービス内容で、この世界は特許とか実用新案とかございませんので、全然問題ないんですけども、「まね」である。その中で、金沢市は、とにかく二つ面白かったのは、一つは車輦をよくしたい。お金のことはいいから、世界で一番いい小型車輦を探しましょうということ、日本にはとにかくいい車輦がないということをよく知っていましたので、いろいろカタログを見ていたら、当時フォルクスワーゲンの車輦がいいということで、それをご紹介した。ものすごく手続きに手間がかかったんですけども、当時の運輸省も非常に快くご協力いただいて買わせていただきました。これが一つです。

このルート、アーケードにバスを通したいという、このプロジェクトの事務局の案がございまして、アーケードの中にバスなんか本当に通るんだろうかと

いう議論をした覚えがあります。この時も、金沢の警察の方々に非常に柔軟な発想をしていただきまして、通常ですとだめなんですけれども、平日は許可車輛が結構入っている。荷さばきの車が入っている。あれが入っていて、15分おきにゆっくり走るバスが入らないという理屈もないだろう、ということで、許可をもらいました。今思えば、実際にはこのアーケードはかなりさびれておりまして、歩行者が少ないのでそれほど危なくないだろう、ということなのかなと思うところはございますが、結果的に入りました。

たぶん世界初だと思っております。バスの柄も加賀友禅の模様で少し細かいんですが、車輛はフルノンステップ、25～27人乗りの小型の車でございます。全長が6mございませぬ。幅は2.1mございまして、前のドアからも後ろのドアからも、車いすのまま乗れます。料金箱がつかえるとか、そういうこともございませぬ。

おもしろいのは、このアーケードを走り出して3年ぐらいたちましてから、新聞記事等でしか確認できてないんですが、このアーケードの中の空き店舗が埋まる確率が高まった。微妙な表現なんですけれども、全部は埋まらないんですが、埋まる確率が高まったというのが一つと、それまでは、このアーケードの中のショーウィンドーがほこりまみれであったり、一時代前ぐらいの商品が並んでいたというものが、ショーウィンドーがきれいになったそうです。

ということは、要するに、バスが15分おきに走ってまして、このアーケードに用事がある方は少ないんでなかなか止まらないで走る。窓が大きいですから、キョロキョロ見るんだそうです。やっぱり、こんなに見られては、という気分で、かなり意識が変わった。私、実はバスをずっとやっていますけれども、中心市街地の活性化とバスなんて、きっとそんなにうまくいかないだろうという疑念を持っていたんです。けれども少し、もしかしたら長い目で見ると、いろんな可能性があるのかなということで、バスの見方を変えるヒントになったものでございます。

次の話にいきましょう。

最近では、バスの位置情報をホームページでとれる場所はいくつかございます。携帯電話でとれるのも、遠鉄以外にも京都であるとか、最近だと京王帝都であるとか、多分もうすぐ東京都交通局であるとか、出てきます。これのさきがけは、運輸省とやった仕事で、もう4年前ぐらいですけれども、初めてイ

ンターネット上にバスの位置情報を出すというのは、これもほとんど同時にシアトルがやったんです。日付を調べますと、僅差でこっちの方が早いんで、一応「世界初」と言っているんですが、この時も実は、警察にすごくお世話になりました。

ある区間のバスが、21分かかるわけです、一方、一般車だと11分。交通手段を選択してもらいたい時には、選択する情報をなるべく知っていただきたいとすると、ある区間で車だったら何分、バスだったら何分かかるといった情報を出したいと思うんですが、なかなか通常出せなかったんです、当時は。それを同じ画面に出すことをとにかくやってみようということで、警察の方からご発案がございました。これで何の意味があるかといわれると、すごく難しいところではございます。当時の、自宅でパソコンでインターネットを見ようと思いますと、ブロードバンドもISDNもございませぬ。しかも、当時のパソコンはまだ古いタイプですので、電源を入れてからこのページにいくまでに、だいたい13分から、運が悪いと5分ぐらいかかります。このバス路線は5分に1本来ていますので、この画面を見る前に、バス停に行けばバスに乗れるわけで、見る必要は普通ないんです。ですから、非常に批判をいただきました、市民の皆さまから。「こんなので一つサーバーを作って、なんだかんだする暇があったら、時刻表を全世界に配れ」とか、いろんなご批判はございました。

実は、バスの位置管理を持っている会社は日本には100ぐらいございます。警察は、あの当時にVICISの話をお持ちで、アップリンクを取れば、多少サンプリングの問題はありますけれども所要時間がわかる。その二つの情報はどちらも電子化されていますから、装置があればつながるということを示せたという意味では、効果がありました。それから、実際には、たまたまですが、3カ月実験した時に、1回大雪がございまして、その時だけは非常に重宝したという話を聞いております。これは、こういうことができる、ただ、これで何をできるんだというシーズとして、こういうことができるということがわかったけれども、ニーズとしてこれをバス利用にどう生かしていくかということが、先の課題だということは、かなり反省させられたものでございます。

もう一つだけ。また金沢ですけれども、どうもドイツの方でダイナミック・パーク・アンド・ライドというのがある。これは、アウトバーンを走っていると上のところに、「ここに駐車場があって、そこか

ら電車に乗っても都心に行けるよ」という情報があるという話をうかがいまして、これを日本でやってみようということで、建設省にお誘いして、かなり強引に金沢に乗り込んでいった。「お宅は毎年ゴールデンウィークのころ、観光のパーク・アンド・ライドをやっていますでしょう。それにちょっとだけ細工させてください」ということでお願いをしたものでございます。

具体的には、金沢の西のインターを降りて兼六園まで行く車を狙って、彼らに対して、このまま車で行くと兼六園まで45分かかる。しかも駐車場は満車である。一方、ここで駐車場がすぐ横にあって、そこには今これくらい空きがある。そこから直行のバスで行くと25分で兼六園に行くと、そういう情報を出す。この情報を出して、これに対してどう反応したかという分析をさせていただきました。これは実際に駐車場に止めた方、私からすると、この情報を出したにもかかわらず車で都心まで行かれた方にもアンケートを採りまして、実際に、まずこういう情報をどう認識したか、それを元にどう判断されたのかでいろいろな評価をした。『高速道路自動車』という雑誌で1998年に論文として、報告させていただきました。

これは当時、非常に抵抗がありました。こんなにアルタイムの情報をどうやって出すんですかと。しかも、こんな大きな板、どうするんですかと。私としてはすごく印象にあったのが、新谷先生がよく講義でされてたんですけど、初めて駐車場案内表示の実験を武蔵野市でした時に、ベニヤ板に「満」と「空」の板を置いて、その後ろにアルバイトの人を置いて、公衆電話でここに立てておいて、電話で各駐車場に満・空の情報を聞きながらペタペタやる、これをやったんだと。こういう話を聞かされまして、一度やりたいとずっと思ってたんで、よかったと思っただ。

この時は、アルバイトの人を何名か雇いました。駐車場の板の裏にももちろん一人います。1998年ですから皆さん携帯を持っていますから通信手段は簡単なんで、一人の方は駐車場にいて車の数を数えてもらう。それで空き台数を報告する。もう一人の方は兼六園にいてもらって、兼六園の駐車場の空き状況と直行バスが来るたびに、運転手さんに何分かったかと聞く。もう一人の方は、ひたすら駐車場と兼六園を車で往復していただいで、直行時間のデータを取る。このデータを、それぞれ板の後ろに

いる人が、ペタペタ張り替える。制作費10万円で、その他人件費を合わせて二十数万。あと委員会費その他を入れて全部でプロジェクト費60万円で2日間実験したんですが、具体的にはかなりあれです。後で聞いたんですけども、一般道路上に所要時間の情報を出すということは勝手にやっちゃいけないと、当時は知らなかったんです。委員長の私が知らないところで事務局さんが苦労していたようで、通常は難しいということの後で聞きました。

それでも、駐車場に来ていただいた方のほとんどの方々が、この看板に、もちろん気付いた。もう一つおもしろかったのが、車で行こうか、ここからパーク・アンド・ライドに乗り換えて専用レーンを走る速いバスに乗り換えようかという判断に関しては、7割の方が、最終的な判断はこれで決めた。その前でどういうふうな意識構造をしていたのかまで、私どもの調査で分析できなかったんですけども。

もちろん、観光の方ですから、通勤の時の情報と意味が違います。かなり不確定な情報、あるいは何も知らないまま、とにかく行けば何とかなるというイメージで来るだろう。そこで、人によっては早く行きたい、あるいは兼六園が混むといやだな、と思う方もいらっしゃる。人によっては、もちろん車のまま行ってほかの用事を足したいという方もいらっしゃる。ただ、その判断の分かれ目のタイミングで、多少刺激する情報を出すと、行動に関して、これがある場合とない場合で利用がどう変わったかということまでちょっとできなかったんで、これがあつたことの効用、効果というところは、議論が、あと微妙なところがございますが、少なくともこの手の情報というのに関しては関心は高かったということ、それに関するいくつかの分析をさせていただきました。

その後、図に乗って、広島でもう1回同じことをやろうとしたんです。この時は、広島郊外の住宅地から都心に行くのに、新交通アストラムラインというのがあります。モノレールみたいなものです。その下に道路があります。その下の道路が、多少は混む。電車の方が多少早いんです。ところが、なかなか車利用者も減らない。わかって使っているんだからいいのかなというところがありますが、この時に、たまたまこのアストラムの沿線というのにケーブルテレビジョンがあつたんです。このケーブルテレビジョンの画面に、本当にこの画面なんですけ

れども、出しました。でも、この時の僕の意図は、さっきの金沢の例ではありませんが、具体的にそれぞれの所要時間を出すことで比較してもらおうと思ったんですが、これは警察のご関連の方を前にして申し訳ないんですけど、最後までご許可をいただけませんでした。何でだめなのかよくわからなかったんですけど、「とにかくだめだ」。ただ、この実験の趣旨には非常にご理解いただきまして、渋滞の情報は出していただけました。ちょっとそこで悔しい思いをした覚えがあります。ということで、実際には、僕の当初の意図では、車は何分、アストラムは何分と、ピタピッと出そうとしたんです。実際には、これを見て行動を変えたという方は、なかなかいらっしゃらなかったということです。もちろん我々の戦略も少しずかかったところではありますが、でも、めげずにまたいろいろやろうとたくらんでおりますので、いずれかの機会にご報告できるかと思えます。

都市バスに関しては、やはり一つは、技術論的にはバス優先、もう少しいろんな議論をしたいなど、常々思っております。停留所に関しても、コミュニ

ティバスの仕事をあちらこちらお手伝いして、せっかく金沢のようなノンステップの車を入れても、細い道を入りますので、なおさら停留所施設が非常に不備である。そうすると、全然車いすの方に使えるバスじゃない。車輛だけ二千何百万円出して3台買って8,000万円とか出しているわりに、バス停が非常にシャビーであるということです。それから情報技術に関しては、いろんな可能性がございますので、もっともっと勉強したいと思っております。

計画論的には都市交通のビジョン、あるいはほかの乗り物とバスはどういうふうに組み合わせたいけばいいのだろうかとか、あるいはこれも『IATSS Review』に2度ほど書かせていただきましたが、都市計画とバスというのは、実は結構、組み合わせるといろんな可能性があるらしいということで、勉強を進めております。こういう課題で、これからまだまだ勉強していきますので、またまたいろんな機会があればご意見いただければと思います。

以上、雑ばくな話ですが、これで終わります。ご清聴ありがとうございました。