

日本の都市におけるEST 展開のあり方

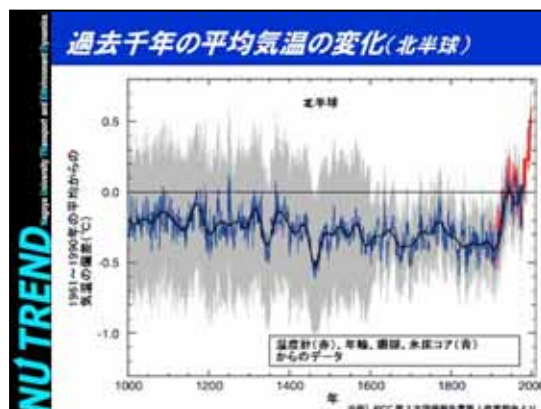
名古屋大学大学院環境学研究科教授
森川高行

名古屋大学の森川でございます。時間が限られておりますので早速講演の方に入らせていただきたいと思います。みなさんご承知のことばかりかと思いますがけれどもまず、なぜESTというものを始めなくてはいけないのかということで、少し環境問題、エネルギー問題のおさをざっとしていきたいと思います。



(スライド1)

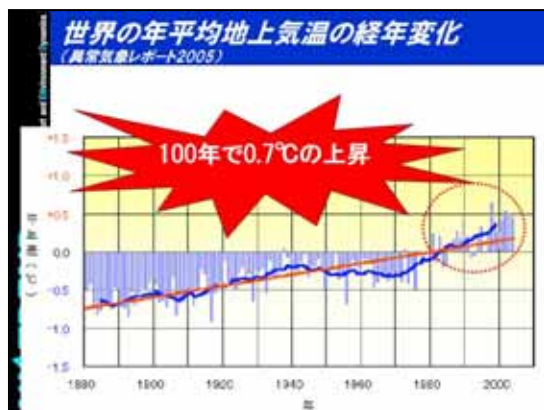
これもよく見るグラフかと思いますがけれども、千年間の気温の変化ですね、左端が西暦1000年で右端が2000年ですけれども、実際温度計で測れたのが、この赤い線で書かれている辺り、ちょうど1900年くらいから急激に上がっている。1900年というところ、自動車が大量生産された辺りで1900年以降を拡大してみますと、こういうトレンドになっております。



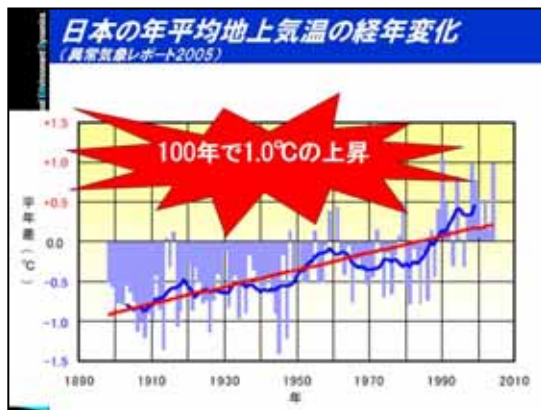
(スライド2)

特に100年間で 0.7°C の上昇、特に最近20年間のトレンドよりも気温の上昇が非常に激しいという事がおわかりいただけるかと思います。

日本を取り上げてみますと、日本はさらに上昇のペースが高くて、だいたい100年間で 1°C の上昇ということです。

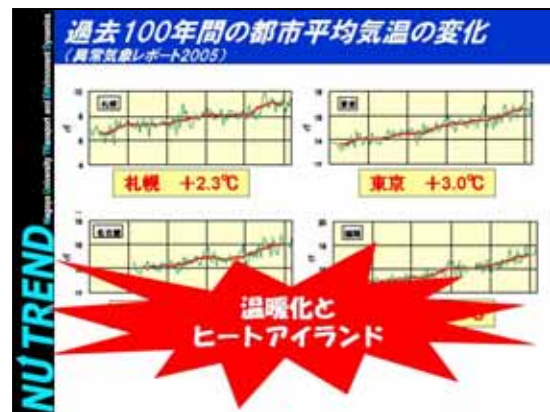


(スライド3)



(スライド4)

その中でも都市ですね、都市で100年間でみま
すと東京は3℃上がっている。暑いといわれる名古屋
はさらに暑くなって2.7℃、札幌、福岡という都
市でも2.3とか2.6℃という事です。なぜ、都市
でこのように特にあがるかという、温暖化プラス、
ヒートアイランドということですね。



(スライド5)

どんな現象が起きているかということですが昨年
の秋ですけれども、北極海の海水の面積はこの10
0年で最小となった。こちらが1979年の写真で
2005年ということで大きく北極地方の海水が小
さくなっている事がお分かりいただけるかと思いま
す。



(スライド6)

これも、私が今おります名古屋大学環境学研究科の雪とか氷を研究している研究室が撮った写
真です。ヒマラヤの氷河を1978年と20年後に全く同じアングルで撮ると、こういうようにな
っています。氷が溶けて大きな水たまりが出来ています。こちらは、昔はこの島つながっていた
のですがこのように海面上昇及び侵食により島が分断されているという写真です。

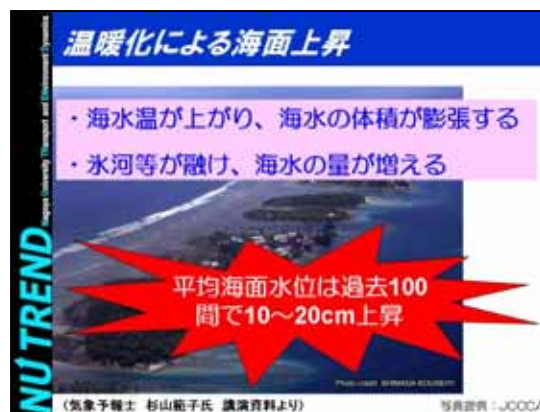


(スライド7)



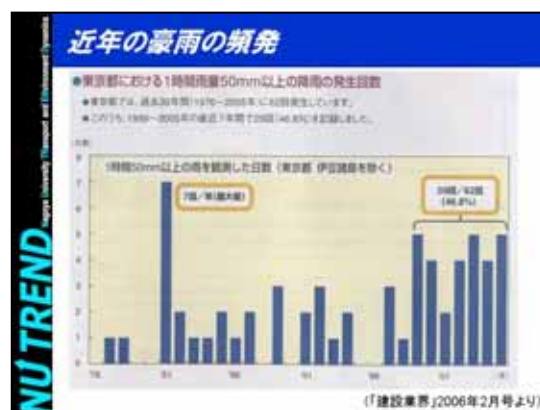
(スライド8)

これは、温暖化で氷が溶けるのがありますけれども、海水温が上がって海水の体積が膨張することによって海面上昇が起きております。大体過去100年で10cm～20cmの上昇、今後100年がもっと上昇すると言うことが考えられます。



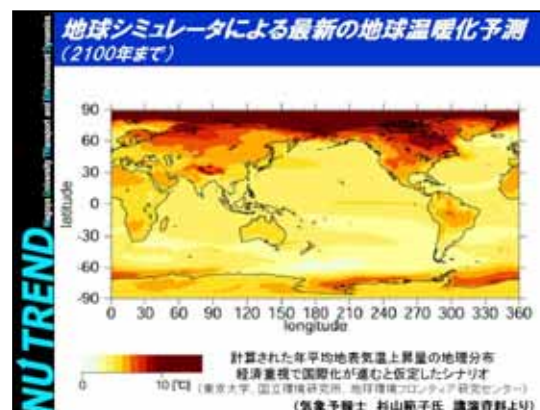
(スライド9)

それから近年、異常気象だという事で、これは東京の1時間50ミリ以上の降雨です。1時間50ミリの雨というのは全く外を歩けないような、傘をさしてもずぶぬれになる状態ですね、車でワイパーをハイにしてもほとんど見えないような雨が、過去30年間で62回発生しているのですが、そのうち過去7年間で29回、このへんグラフがたくさん立っています。だいたい毎年東京で5回くらいそのようなものすごい雨が降っているというのが、この異常気象の一つの現れかと思います。



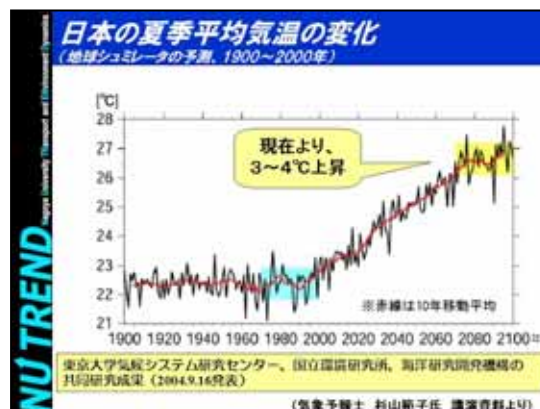
(スライド10)

じゃあ、あと100年間どのくらい気温が上がるのだろうか？いろんな予想があるわけですが、東京大学、国立環境研究所のスーパーコンピュータで予測した値ですが、特に高緯度地方でだいたい10℃くらい上がるというような恐ろしい予測になっております。もちろん色々なシナリオがありますが、経済重視で国際化が進んで行ったという時のシナリオにおける予測であります。



(スライド11)

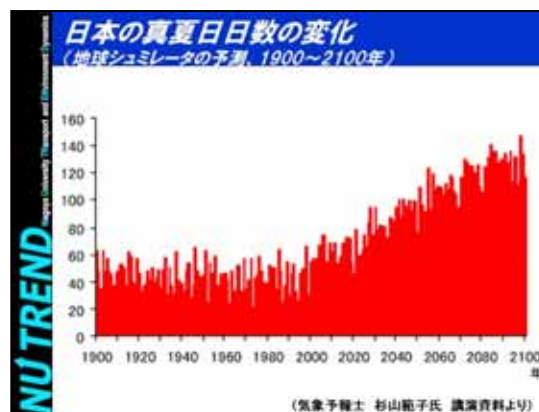
日本ではどうなるかというと100年間で3～4℃上がるという予測です。過去100年間で1℃上がってこのような状態が起きているのに3～4℃上がると大変なことになるだろうということが分かります。



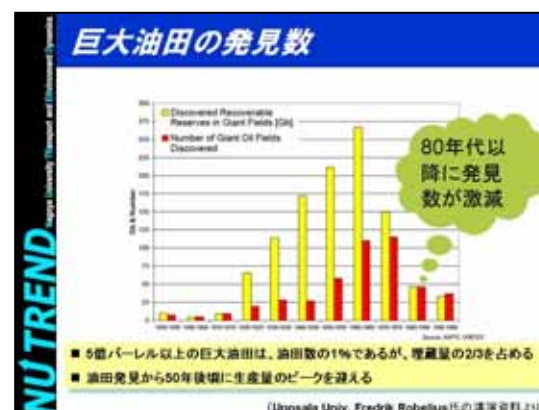
(スライド12)

真夏日の日数の変化も将来的には現在40日くらいなのが120日とほとんど夏は真夏日という事です。

それから、エネルギーの問題でございますけれども、石油が枯渇するというのは私が小さい頃からずっと聞いていたのですけれども、あと40年で枯渇するとずっと40年40年といわれて、おおかみ少年の様だったのですが、いよいよ本当に40年らしいという事です。これは何のグラフかというといわゆる巨大油田が1900年代1910年代30年代40年代にこの赤いグラフが、5億バレル以上の巨大油田が見つかった数です。黄色いグラフがそこに埋蔵されている石油の量ですね。発見された埋蔵量のピークが60年代で、発見数でいうと70年代がピークです。最近では技術がものすごく発展して油田をみつけているのですが、ほとんど見つからなくなっているということです。



(スライド13)



(スライド14)

現在われわれが使っている石油のほとんどは巨大油田からもらっています。いよいよ巨大油田が見つからないということで石油の供給量がいつ頃にピークになるかという、おそらく2008年くらいにピークになっておそらく後は単に供給量は減っていくだけということです。



(スライド15)

現在どのくらい消費のほうがあるかという、世界の平均的に1年1人あたり4.4バレルぐらいという事らしいのですが、アメリカはその6倍24バレル、日本はその半分ぐらいです。ところが人口が爆発しております中国とかインドは1.2バレル、0.9バレルという事ですので、もし中国やインドが日本並世界並になると、世界並になると石油の消費量は35%増加。それから日本並になると世界の消費量は倍増になる。供給量は下がる、消費量は倍増ということになると一挙に石油がなくなるとというのが本当に現実味を帯びてくるという事です。



(スライド16)

この中で運輸というものがどれくらい貢献しているかと、そのよく知られた数字ですけれどCO₂でだいたい運輸分が22%くらい、それから石油消費ではだいたい4割が自動車用燃料に使われているという事です。

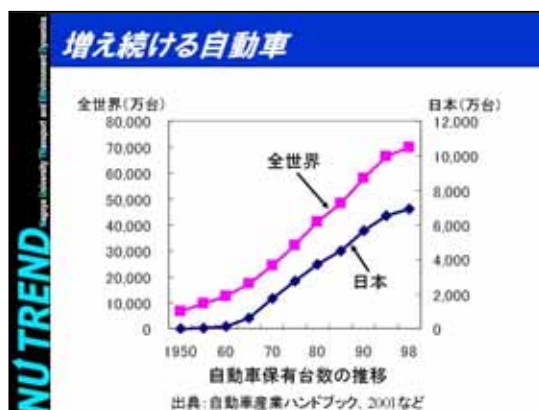


(スライド17)



(スライド18)

自動車がこの世の中にどのくらいあるかというと、およそ8億台あるといわれています。これが伸びのグラフですね、これがその中で日本です。だいたい日本は世界の自動車の10%くらいです。



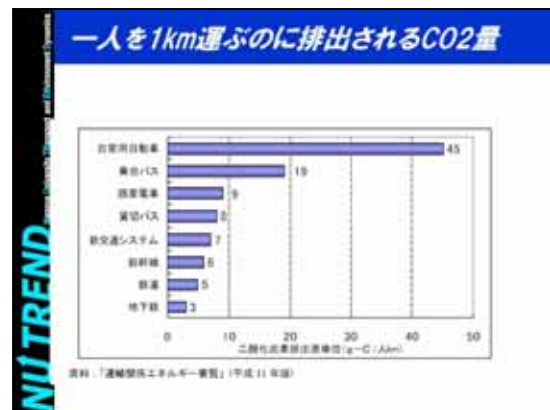
(スライド19)

8億台の割合ですけれどアメリカが3割くらい、2番目が日本ですね、3番がドイツ、4番がイタリアとこの上位4カ国で世界の半分以上の車を持っています。1000人当たりの自動車保有率が日本が600台位、アメリカが800台くらいですが、中国は、これ2000年の値ですけれども13台くらいです。中国、インド辺りが日本並の車を持ちだすと、大変なことになるでしょう。



(スライド20)

この辺もよくご存知の事かと思いますが、1人1キロ運ぶのに排出されるCO₂の量はザクッと自家用車と鉄道でだいたい10倍くらいという事です。



(スライド21)

それから、ヒートアイランドの話をしてしまいましたが、例えば東京23区内で、人工的な排熱の4割くらいが自動車起源ということで、温暖化とヒートアイランド両方に自動車が非常に貢献しているという事です。



(スライド22)

ということで交通起因の環境問題の構造は、徒歩以外のモータライズド交通の量が多すぎる、中でも高環境負荷の自動車の利用割合が高すぎる、特に都市構造及びライフスタイルの慢性的自動車依存症、つまりモータリゼーションということです。これにおちいると、治癒することは非常に困難です。そのために、ESTに取り組まなくてはならないということです。



(スライド23)

ここで私はESTの3本柱をお話したいと思います。



(スライド24)

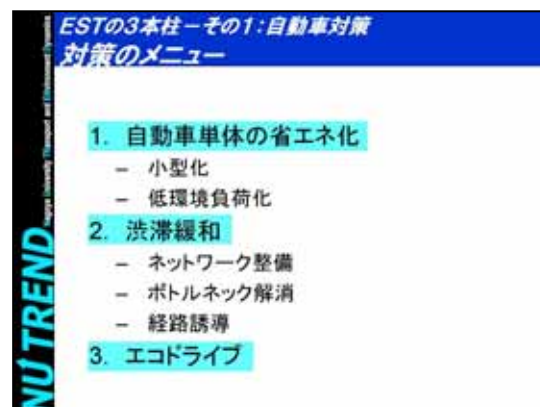
1 番目は自動車対策ですね、自動車対策にいく前に、自家用車消費エネルギー増加の要因を少し分析してみました。これは総合エネルギー調査会で配られた資料です。1990年から98年で、自動車エネルギーがどれくらい増加したか、どういう構造で増加したかという事です。増加分を100としてどういう原因で増加したか、例えば100のうち1台辺りの保有率が貢献度64、世帯数増加が26とかということです。世帯数の増加と世帯あたり保有率の増加で保有台数が増加し、この貢献が9割を占めている。



(スライド25)

保有1台あたりの走行量はむしろ台数が増えているので若干下がりめで、これらの合計で走行距離が伸びた事がこの8年間の伸びの3/4の貢献度です。一方で燃費は平均的には良くなっている。マイナス24くらい。車が大きくなって車両重量が重くなっていますので理論的な燃費はプラス7くらい貢献している。それよりも、もっと悪くしているのは、走行条件の悪化です。つまりは、渋滞です。走行条件が悪くなっている事で、実走行燃費が100のうち25くらい1/4くらいが実走行燃費の悪化によってエネルギー消費量を多くしているということです。ですのでこの自動車対策というのはこの実走行燃費をいかに上げるかという事です。

このためのメニューとして自動車単体の省エネ化、それには小型化、低環境負荷化、それから渋滞を緩和すること。道路のネットワークを整備すること、それから例えば踏み切り等のボトルネックを解消すること、適切な経路誘導すること、それから車の運転の仕方を変えること。いわゆる、エコドライブです。この辺の話を少ししていきたいと思います。



(スライド26)

低環境負荷というとエコカーということですが、今非常に売れているのがハイブリッド。その他、電気自動車、天然ガス車、最後の4番バッターといわれる燃料電池車などです。これらがどれくらい普及しているかといいますと、ハイブリット車はなんと言っても爆発的に売れておりまして、現在60万台くらい。なぜ売れるかという、もちろん価格を普通の車並におさえているという事がありますけれども、なにしろインフラが既存のガソリンスタン



(スライド27)

ドでいいということです。一方天然ガス車も、エコカーなんですけれども、これは天然ガスのステーションでガスを入れなきゃいけないので、なかなか一般の車としては普及していない。電気自動車はやはり少し値段が高いということと、やはり充電の問題がある。燃料電池車は、開発段

階ですので、一般の人がまだ使うという段階ではございません。



(スライド28)

さらにエコカーの中でも色んな新しいコンセプトのものがでてきて、愛知万博ではCNGで走るバスの隊列走行。トヨタのIMTSです。これは、超小型車、アイユニットといわれる一人乗りの車ですね、これも電気で動きますけれども、まあこういうニューコンセプトの車が出てきておりますので、燃料電池車をはじめ、ニューコンセプトの車を実際に公道で走らせるためには、エネルギーの供給施設ですとか、建物と都市のインフラと協調させるとか、大胆な制度改革が必要です。



(スライド29)

例えばエコカーのシェアリング。道路空間の横断面でどういうところにニューコンセプトの車を走らせるかの再配分、水素ベースの世の中になった時の、水素エネルギーステーション、そのときに車自体を、車だけとして使うのではなくて、例えば建物の熱と電気の供給源として車を使うことも実験的に考えられています。



(スライド30)

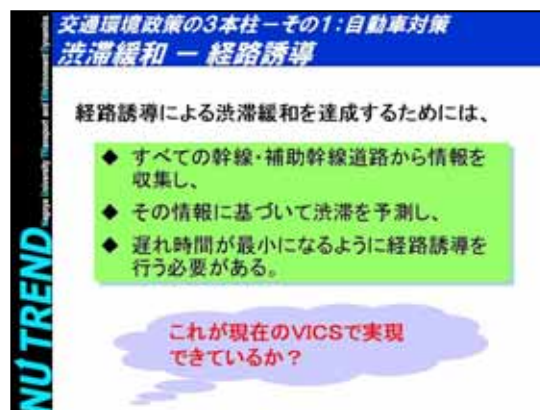
それから自動車対策の中でもネットワーク整備、この中でも特に国土交通省の道路局が進めておりますのが環状道路ということです。これは環状道路模式図ですけども、ここに都心部があるとしたら、この真ん中の渋滞している所を通らずに、外側をまわってくださいという事なんですけれども、日本の場合、この環状道路がだいたい自動車専用道路ですので有料道路です。有料道路制度において環状道路を整備して、同じ対距離料金にすると外側を通った



(スライド31)

ほうが高くなってしまいます。そうすると当然ながら、中の渋滞した方が安い、下手すれば速いという事なので環状道路の効果が表れにくくなる。距離比例料金にしても、なるべく外側の方が安くなって、例えばAからBに行くときにAをこういう風に外側を通った方が真ん中を通るよりも安いという料金体系にするような制度的なサポートもネットワーク整備には必要だと思います。

それから経路誘導。経路誘導によって渋滞を緩和するためには、経路誘導のための基礎情報が必要です。どういう情報が必要かというと、すべての幹線道路、又補助幹線道路から、情報を収集する。それからその情報によって渋滞を予想する。それから予想のもとで遅れ時間が最小になるような経路誘導を行なうということです。



(スライド32)

現在VICSというシステムがございすけど、VICSで経路誘導が出来るのかというのがまだ1つの課題であります。これは名古屋都市圏において、青い線がVICSが渋滞情報を出している道路、赤い線が最近交通の情報としてプローブカーというのがございす。ご承知のように車がセンサーと考えて、走っている車から情報を得る、いかなる道路でもその車が走れば情報が得られるということです。赤い線がプローブカーから情報を得られた道路で明らかに情報を得られる密度が違う。今後プローブカーを使った情報収集が必要かと思っております。



(スライド33)

手前みそで恐縮ですけど、我々の研究グループでプローブカーをベースにした、ナビゲーションのシステムを開発しております。しかも車だけではなく、公共交通で行った場合のナビもしております。そこにCO2の排出量を出しまして、車で行くのと鉄道で行くのは、ぜんぜん排出量が違うよということを見せながらの経路誘導も必要かと思っております。



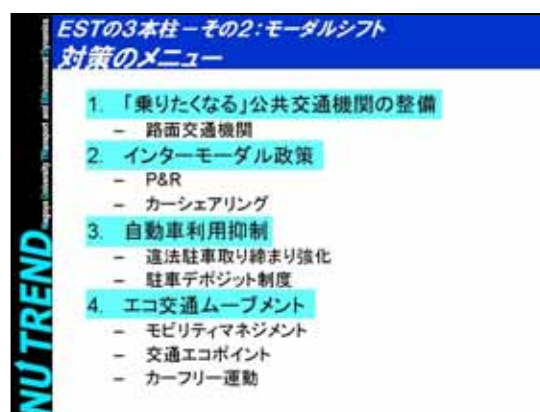
(スライド34)

ESTの3本柱のうち、2番目、モーダルシフトの話をしたと思います。



(スライド35)

メニューとしましては、公共交通の整備というのがあるんですけども、これからこの成熟社会においては、無理やり「乗せる」のではなくて、「乗りたくなる」ような公共交通機関の整備が必要だと思います。それから、異なる公共交通機関を結ぶ、インターモーダルの政策ですね、それからアメとムチということだと思いますと、ムチの方自動車利用の方を積極的に抑制するような政策。それから少しムーブメント的な人の行動を変えていく、この辺の話をしたと思います。



(スライド36)

公共交通機関ですが、乗せるから乗りたくなる、乗って楽しく、しかも高齢化社会に対して高齢者にも乗りやすく、町のシンボルともなりえる様な交通機関、私はやはり路面の交通機関だと思います。

これはヨーロッパで有名な路面の交通機関ですけども、LRTですとか高機能のバスというものが考えられます。



(スライド37)

これは名古屋の100m道路で、今片側4車線の道路と、上に高速道路が通っている100メートル道路なんですけれども、こういうところにシンボルとなる乗りたくなる公共交通機関を入れて片側をトランジットモール化すると、こういう街並みになります。



(スライド38)

これも名古屋の例で恐縮ですが、広小路道路という名古屋のシンボル道路もここに高機能の隊列走行バスを入れたトランジットモール化を行なうと、こんな街になりますよという絵でございます。



(スライド39)

それから、インターモダルのお話ですが、パークアンドライドというのが1番最初に浮かびます。しかし日本の場合、海外のように郊外の駅前に無料のパークアンドライド駐車場をたくさん整備する事は難しいです。ということで、今、各地で実験的に行われておりますけれども、この店舗利用型のスマートパークアンドライドというのをやはり進めて行きたいと思っております。郊外の駅前にある大規模商業施設駐車場は昼間の駐車場が空いておりますので、平日の通勤のパークアンドライドにこの駐車場を使わせてもらう。このときに運営をスムーズにするためにはここをインテリジェント化する必要があります、現在国交省で取り組んでいるDSRCつまりETCの技術を使って自動的に車の管理をする。ビジネスモデルとしては、スーパーのお買い物券を例えば1ヶ月2万円分買ってもらい、その代わりここではただでとめる。スーパーでも2万円分の売り上げがありますし、それ以上に普通の人は買い物をしますので、売り上げがあがる。最初にデポジット的にそのお買い物券を買う。デポジット金もDSRCを使い非接触でICカード決済すると非常にスムーズで、ITSの1つの応用かと思います。



(スライド40)

それから都心部に来た人が必ずしも都心部で歩いて用事が済むわけではない。例えば特に業務交通ですね、そのために都心部のカーシェアリングというのも非常に有効ではないかと思っております。カーシェアリングはなかなかビジネスにならないので、今いろんなところでやって苦労しておりますけれども、全体のTDMのパッケージの中の1つとして考える必要があります。例えば車を若干抑制する、それから外でパークアンドライドをきちんと行なってもらって、そういう中ではもっともっと需要が増えてくるのではないかと思います。実際にカーシェアリングというのは環境効果があるかということで、今年名古屋のカーシェアリング事業で調査をやりまして、ザクッと結果だけ申し上げます。



(スライド41)

すと、カーシェアリングに入った人の事前と事後の車の保有台数が半分くらい減少した。燃料消費量がカーシェアリングを入れても40%くらい減少したという結果がでました。

それから、そのような交通結節点ですね。例えばここに鉄道がありますけど、鉄道を降りるとすぐにバスが待っている、その下にはカーシェアリングとか自転車シェアリングがあるというようなトランジットセンターを、拠点拠点に整備していくというのも重要かと思います。



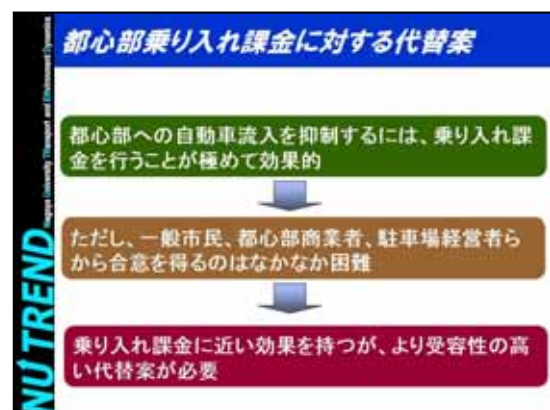
(スライド42)

それから積極的な車の抑制策といいますと、やはりロードプライシングが一番効果的。シンガポールとかロンドンが有名ですけども日本の場合ロードプライシングがうまくいくかというところ東京でもそうですし、名古屋でも首長さんが「やるぞ」と言ったんですけど、時期尚早ということでトーンダウンしております。



(スライド43)

都心部の商業者、都心部の駐車場の経営者たちに受容性の高い都心部乗り入れ課金はないだろうか、というお答えの一つがこの駐車デポジットシステムだと思っています。



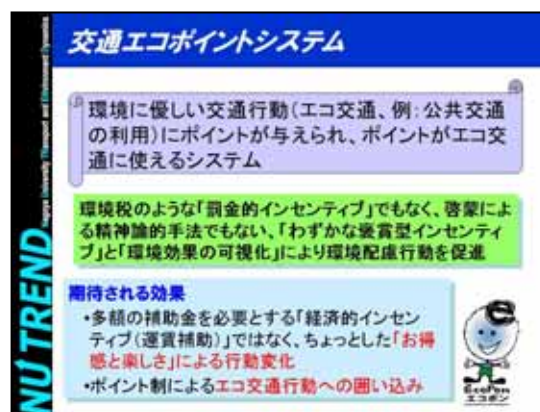
(スライド44)

これはこのエリアに入りますとETCでの車載でいわゆるDSRCで、お金をいったん取る。例えば500円とるんですけども、とった500円は、この中できちんと駐車場に停めた人は駐車料金として使える、又は協賛の店舗でお買い物として使える、500円とはいわゆるデポジット金だという事です。駐車場を利用し、買い物をした人には実際には課金はないけれども、通過車両と違法駐車車両には、課金ができるという事で合意形成がとりやすい。又、それではなかなか都心部の車が減らないという事でしたら、500円取って400円返すとか、500円取って300円返すとかというように、お返しする金額を変えることによってロードプライシング効果も出るという様な制度です。



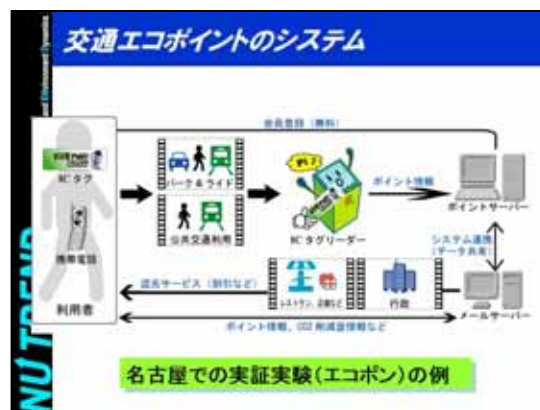
(スライド45)

それから、これも手前みそでございますが、名古屋でのムーブメントの1つとして、環境にやさしい交通行動をするとポイントが貯まっていく、貯まったポイントがまたエコ交通に使えるシステム。交通エコポイントといっておりますけど、これを2年間にわたって社会実験を行いました。環境にいい社会システムを作る時には二つありまして、一つは環境税のようないわゆる罰金的な経済的な手法ですね。もう一つは啓蒙による、精神論的手法です。両方それぞれに効果があるんですけど、もう一つ道がある。これが、褒めてあげるといことと、経済的なわずかなインセンティブを上げると効果が出るというポイントシステムです。



(スライド46)

この環境配慮行動を促進するエコポイント制度を名古屋でやりました。簡単なIT、RFIDですね、駅のリーダーでタグを読ませてサーバーを通じて携帯電話のメールでポイントクーポンを発信するというシステムであります。



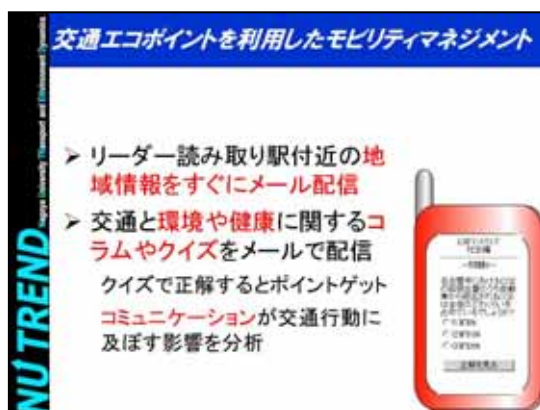
(スライド47)

このようなイメージで携帯電話にタグをつけて駅のリーダーで読ませるというものであります。



(スライド48)

またさらに、携帯電話に配信するときに、ポイントだけでなくちょっとしたコラムとかクイズなども行ってコミュニケーションを行う、いわゆるモビリティマネジメント的なもの、こういうポイントとモビリティマネジメントを組み合わせることによって、よりモビリティマネジメントが楽しくなるというか、お得感もでてくるということです。



(スライド49)

さらにポイントというのは料金とちがって非常にフレキシブルに決められますので、少しゲーム感覚的に、昼間は2倍にするとか、パークアンドライドでさらにつけてあげるという事で、人々の行動を誘導していくというのが考えられます。



(スライド50)

どのくらいの人々の行動が変わったかというと、モニターの調査ですけれど6割くらいの人々の交通行動がかわったという事でございます。



(スライド51)

さらにこのエコポイントシステムを一般化したものを愛知万博で行ないました。エキスポエコマネーというもので、公共交通利用というのも一つのメニューですけど、レジ袋の辞退ということをやるとポイントが貯まっていく。愛知万博で大ブレイクしまして、今現在も名古屋市内で継続中です。



(スライド5 2)



(スライド5 3)

最後に交通の発生自体を抑制するという政策ですが、これは一言で言うと、まちなか居住、駅前を含めたまちなか居住によって歩いて交通を行える割合を増やそうという政策でございます。



(スライド5 4)

この時に一番問題になるのが、居住地周りの自動車交通なんですね。騒音、事故、治安の問題があります。これをどうするか。



(スライド5 5)

都市における職・住・商の混合利用空間

商業利用

高層ビル

公園

住宅

商業利用

公園

愛知県・名古屋市中心部地区再生計画

地区入構管理とSpeed Adaptationで車を人の脅威とさせない



P&Rタウンの例

中居住宅地区
商業業務ゾーン
複合利用のP&R利用集積ゾーン
五反田の再開発駅周辺
駅前
美術館・文化館
商業利用集積
低層住宅地区
複合住宅地区
交通施設や公共交通機関へのターミナルゾーンへの集積
商業利用集積

(愛知県・名古屋市の地域開発型公共交通事業)

商業業務ドームとパーク＆ライド

環境配慮型パーキング
(ITC施設によって更なる管理がある)

ITC新築テナント

有田町インター・コミュニティセンター
(複合利用の機能)

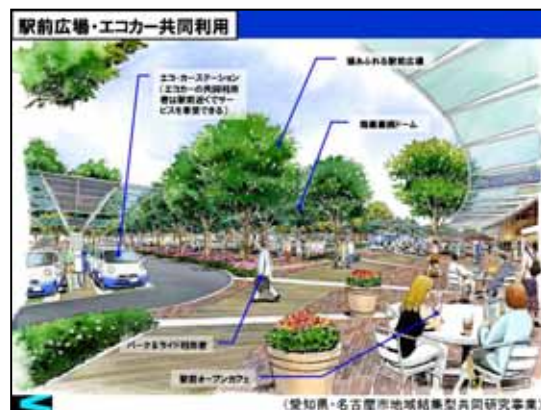
集合利用施設
(公共利用設備)

商業業務ドーム

(愛知県・名古屋圏地域振興型共同研究事業)

29

駅前のパークアンドライドと店舗のための兼用の駐車場の図ですね。大規模店舗も、ヨーロッパの店舗をまねして描いたんですけども、かつこいい店舗にし、環境を配慮した平面駐車場で使いやすくしている。



(スライド60)

そのすぐ近くに、環境が良く、自動車を上手くコントロールした住宅地を建てる。



(スライド61)

さらに、高齢者とか幼児のデイケアの施設をつかって、パークアンドライドして子供とか高齢者をおろして、又タ方ピックアップするというようなライフスタイルをサポートするということです。



(スライド62)

最後にこのようなESTの施策を円滑に運営するために、ITSという技術は、今後こういうところにもっと活躍すべきだなと思っています。さきほど、お見せしましたけれどもESTの施策の中にこの様なさまざまなITSの技術とかアプリケーションが入ってはじめて円滑にこのような施策が出来るのではないかと思います。

これらのEST施策を円滑に運営するのがITS-TDM	
EST施策	ITS技術/アプリケーション
エコカーシェアリング	GPS、無線
経路誘導	カーナビ、プローブ
駐車デポジット	DSRC
スマートP&R	DSRC、無線
交通エコポイント	非接触タグ、携帯電話
まちなか居住	スピードアダプテーション、スマートプレート

(スライド63)

日本では、都市の鉄道が発達しており、エコカーの技術も進んでおります。それからITSの技術も世界一です。こういう日本の特徴を活かして人も車もインフラも賢くなるような、Intelligent Transport Societyですね、新しい概念のITSで持続可能な交通を目指すのが日本のESTの展開のあり方ではないかなと思っております。

日本のEST展開のあり方

日本の特徴である、

- 発達した都市鉄道
- エコカーの技術
- ITSの技術

を活かし、

人も車もインフラもかしこくなる

Intelligent Transport Society

で持続可能な交通を目指す

NU TREND

(スライド64)