

第13回技術シンポジウム

道 路 の 未 来

～ 想像から創造へ ～

令和3年10月19日(火) 13:00-17:30

アクロス福岡 B2F イベントホール (福岡市中央区天神 1-1-1)

主 催：九州大学

共 催：西日本高速道路株式会社

後 援 国土交通省九州地方整備局 (公社) 土木学会西部支部 (公社) 地盤工学会九州支部
(一社) 九州橋梁・構造工学研究会 (一社) 建設コンサルタンツ協会九州支部
(一社) 日本建設業連合会 九州支部 (一社) 九州地域づくり協会

第13回技術シンポジウム

道 路 の 未 来

～ 想像から創造へ ～

目 次

≪基 調 講 演≫

『ニューノーマル時代の国土イノベーションとスマートウェイ』 1

牧野 浩志（一般財団法人 国土技術研究センター 研究主幹）

≪講 演≫

『情報技術の現状と展望～移動体検知技術と個人情報保護～』 15

西田 純二（株式会社 社会システム総合研究所 代表取締役）

『“限定的な運転支援”からいつか“自動運転”へ--その遙かなる道程』 33

両角 岳彦（自動車評論家）

『進化2025（中期経営計画2025）の紹介』 43

山本 悟司（西日本高速道路株式会社 経営企画本部 副本部長）

≪学生発表≫

『高速道路×他業界』 53

西村 拓真 ， 孟 楽（九州大学／道路工学実践教室 最優秀班）

ICT, AI など先進的な情報技術が、これまで以上のスピードで進展しており、社会は、DXの推進に向けて大きく舵取りがなされています。一方で自然災害の激甚化・頻発化、さらには、新型コロナウイルス感染症の蔓延など、我々がこれまで経験したことのないような事象が発生しています。このような社会環境の変化の中で重要な社会基盤の1つである高速道路の将来はといったのようになっていくのでしょうか。

本シンポジウムでは、将来を見据えた先進的な道路政策とその展望についてご紹介いただきます。また、現在のICTなどの情報技術を応用した自動運転支援システムや移動体検知システムの技術について、そのあり方や可能性をご講演いただき、これからの道路の未来について将来の道路をどのように創造するべきか、みなさまと一緒に考えていきたいと思います。

講演者略歴



まきの 牧野 浩志氏 博士(工学)、(一財)国土技術研究センター研究主幹(道路、都市、住宅、地域政策担当)

1967年大分県出身。1991年、九州大学大学院土木工学専攻を修了後、建設省に入省。2002年、米国FHWA道路研究所客員研究員として「高度道路交通システム(ITS)日米共同研究」を推進。国総研ITS研究室主任研究官時代、地元企業と連携して基山PAで「九州バス乗り継ぎシステム社会実験」の企画や「ETC2.0研究開発」に従事。道路局企画課企画専門官や長崎河川国道事務所を経て、2009年には東京大学准教授に就任。先進モビリティ政策を研究し、「長崎EV&ITSプロジェクト」や「ITS柏スマートシティ」のWG長として活躍。その後、中日本高速道路(株)経営企画担当部長を経験し、2014年から国総研ITS研究室長として「路車協調ITS」の研究開発をリード。北陸地方整備局建設部長、道路局道路技術分析官を経て2021年7月より現職。道路、都市、住宅、地域政策のシンクタンクとして活躍中。著書に「路車協調でつくるスマートウェイ(第40回交通図書賞受賞)」などがある。



にしだ 純二氏 株式会社 社会システム総合研究所 代表取締役

1957年大阪府出身、1980年京都大学工学部交通土木工学科卒業。都市計画・交通計画のコンサルタント、外資系コンピュータ会社(DEC)でのソフトウェアエンジニアを経て1988年に阪急電鉄に入社。都市開発、交通計画、新規事業開発を担当。2004年に阪急電鉄を退職、株式会社社会システム総合研究所を設立し代表取締役に就任、現在に至る。同社において交通ICカードの開発、カーブ情報を用いた交通流動解析、パスナビゲーションシステム、IoTセンサによる移動体検知などの実用化を進める。2012年より京都大学経営管理大学院経営研究センター特命教授。



もろずみ たけひこ 両角 岳彦氏 自動車評論家

1978年 三栄書房 入社「モーターファン」編集部配属。1983年5月独立して、自動車そして科学技術全般に関わる取材・評論等の活動を開始、現在に至る。大学・大学院の専攻は「タイヤの力学と車両運動」 勉強しない学生でしたが、今に至るまでこれが全ての基礎になっています。当時の「操縦性・安定性」の試験・計測に始まり、自動車を「味見」して、その中で起こる事象を体感→言語化→考える…が、専門分野かつ好きなこと。もの書き以外にも、いろいろやってきました。サプライヤーや大学と個別技術やクルママヒトの関係を実地評価しつつ研究開発、自動車文化の重要な一部であるモータースポーツの現場へもずっと…。今は日本のトップカテゴリー「スーパーフォーミュラ」でコアな解説などしています。1998-99年には「チーム郷」の立ち上げに参画して「ル・マン 24時間レース」参戦。その後ディーゼルエンジン使用過程車向け排気浄化システムの開発まともめ… 最近では道路・交通分野と車両運動・運転を連携させるお手伝いもしています。



やまもと さとし 山本 悟司氏 西日本高速道路株式会社 執行役員・経営企画本部 副本部長

1989年 建設省(当時)に入省し、土木研究所に配属。その後、国土交通省関東地方整備局東京外かく環状道路調査事務所長、九州地方整備局福岡国道事務所長、大庄官房技術調査課環境安全・地理空間情報技術調整官、道路局企画課道路経済調査室長、京都府建設交通部長などを歴任。関東地方整備局道路部長を経て、2020年6月より現職。経営企画本部において、計画調整や情報システムを担当している。長野県出身。

日時: 2021年10月19日(火) 13:00~17:30 (開場 12:15) 場所: アクロス福岡 B2F イベントホール (福岡市中央区天神 1-1-1)

講演プログラム

- 13:00~13:05 開会挨拶
- 13:05~14:15
『ニューノーマル時代の国土イノベーションとスマートウェイ』
講演者 牧野 浩志氏(一財)国土技術研究センター研究主幹
- 14:15~14:30 休憩
- 14:30~15:30
『情報技術の現状と展望 ~移動体検知技術と個人情報保護~』
講演者 西田 純二氏(株式会社 社会システム総合研究所 代表取締役)
- 15:30~16:30
『“限定的な運転支援”からいつか“自動運転”へ…その遥かなる道程』
講演者 両角 岳彦氏(自動車評論家)
- 16:30~16:45 休憩
- 16:45~17:05
『進化2025(中期経営計画2025)の紹介』
講演者 山本 悟司氏(NEXCO西日本 経営企画本部 副本部長)
- 17:05~17:25 学生発表
- 17:25~17:30 閉会挨拶

開催方法

会場での開催に加え、動画配信も実施いたします。

会場開催 事前申し込みが必要です(定員150名先着順)

HPの「シンポジウム参加申し込み」からお申し込みください。

【締切:10月6日(水)】

※事前申し込みのない方の当日参加はお断りいたします。
※土木学会認定CPDプログラム(認定番号JSCE21-0906・単位数3.7単位)
※新型コロナウイルスの感染防止対策を実施します。

(入場時の検温と手指消毒の実施、ご来場時のマスク着用
・ソーシャルディスタンス確保のため、座席の間隔を確保)

動画配信 事前申し込みが必要です

Live配信とオンデマンド配信のURLを事前申し込みいただいた方にお知らせします。

※動画視聴によるCPD認定をご希望される方は所定の手続きが必要です。

申し込み

HPはこちらからご覧ください。
※その他注意事項等詳細も合わせてご確認ください。

<https://www.kyushu-u-nexco.jp/index.html>



以下の場合には、シンポジウムの開催を中止し、動画配信のみを行います。

- ・新型コロナウイルスによる緊急事態宣言及び、まん延防止等重点措置が発令された場合
- ・講師等に感染するなど、主催者が中止すべきと判断した場合



主催:九州大学 共催:西日本高速道路(株)
後援:国土交通省九州地方整備局、(公社)土木学会西部支部、(公社)地盤工学会九州支部、
(一社)九州橋梁・構造工学研究会、(一社)建設コンサルタント協会九州支部、
(一社)日本建設業連合会九州支部、(一社)九州地域づくり協会

お問合せ先:西日本高速道路エンジニアリング九州株式会社 h.sengoku@w-e-kyushu.co.jp (仙石) h.kikuchi@w-e-kyushu.co.jp (菊池)



基 調 講 演

ニューノーマル時代の
国土イノベーションとスマートウェイ

牧野 浩志

(一般財団法人 国土技術研究センター 研究主幹)

ニューノーマル時代の国土イノベーションとスマートウェイ

2021年10月19日
一般財団法人 国土技術研究センター
研究主幹 牧野浩志

1

内容

1. 疫病のインパクト
2. 疫病と国土イノベーション
3. ニューノーマル時代の国土イノベーション
4. 自動運転とスマートウェイ
5. ITSによる大都市のリフォーム
6. MaaSによる移動の自由
7. まとめ

2

疫病のインパクト

3

コロナ禍で分かったこと

疫病は社会の弱点を襲う

- 高齢者、基礎疾患保有者、子供、女性
- 大都市の過密(東京、大阪が中心)

社会的不均衡

- 失業(飲食、芸術)
- エッセンシャルワーカー(医療、物流、衛生 等)
- テレワーク可能(オフィス労働者、情報産業 等)

情報革命は使える

- 頼りになったWeb会議、クラウド、インターネット
- テレワーク、ワーケーション、地方移住

必要であったのは

- 物流ネットワーク(≒道路ネットワーク)の確保
- 国内のサプライチェーンの継続

4

コロナ禍で分かったこと ニューノーマル？



5

疫病のインパクト

時期	原因	死者数	分類
1347-1351	ペスト	7500万人	感染症
1939-1945	第二次世界大戦	6600万人	戦争
1918-1920	スペイン・インフルエンザ	4000万人	感染症
1206-1227	チンギス・ハン	4000万人	虐殺
1949-1976	毛沢東	4000万人	虐殺
18世紀から20世紀	英領インドの飢饉	2700万人	飢饉
1635-1662	明王朝の滅亡	2500万人	戦争
1850-1864	太平天国の乱	2000万人	戦争
1928-1953	ヨシフ・スターリン	2000万人	虐殺
7世紀から19世紀	中東の奴隷貿易	1850万人	虐待
1370-1405	ティムール	1700万人	戦争
1452-1807	大西洋の奴隷貿易	1600万人	虐待
1492年以後	アメリカの征服	1500万人	虐殺
1914-1918	第一次世界大戦	1500万人	戦争

『殺戮の世界史: 人類が犯した100の大罪』マシュー・ホワイト【著】・住友 進【訳】(早川書房)をもとに、著者作成

6

疫病(細菌)のインパクト

- ペスト(1347年～)
 - 大航海時代(ジェノバ)の1347～1700の第2波流行で7,500万人～1億人
 - クマネズミに寄生するノミを介して感染、ヒト・ヒト感染は飛沫感染
 - 高熱、頭痛、精神錯乱、皮膚の内出血による紫黒色の斑点(別名「黒死病」)
 - 1894年ペスト菌発見(北里、イエルサン)、第3波流行下の香港
- コレラ(1817年～)
 - 1817年の植民地(カルカッタ)のイギリス軍が広めた、1826～1837年が世界的流行
 - 経口摂取で感染
 - 高熱、嘔吐、下痢、脱水症状
 - 1884年コレラ菌発見(コッホ)
- 結核(1830年ごろ～)
 - 大流行は産業革命後の生活環境悪化(スラム等)が原因
 - 空気感染(咳、くしゃみ、唾)
 - 咳、痰、呼吸困難等の症状で、血痰・喀血を伴う場合がある
 - 1882年結核菌発見(コッホ)、1928年ペニシリン、1943年ストレプトマイシン

7

疫病(ウイルス)のインパクト

- スペイン・インフルエンザ(1918年～)
 - 1918～1919年に3回の流行(第1次大戦)、最終的には4000～5000万人が死亡
 - 鳥インフルエンザの人感染、ヒト・ヒト感染は飛沫感染
 - 高熱、悪寒、全身倦怠感、血痰、鼻出血、肺炎
 - 若者や子供への被害が多かった
 - 1933年インフルエンザウイルス発見
- 新型コロナウイルス感染症(2019年～)
 - 2019年12月ウイルス検出(中国武漢市)、世界的パンデミックに、死者数は450万人(2021年9月現在)
 - コウモリなどの野生生物から人感染、ヒト・ヒト感染は飛沫感染
 - 高熱、頭痛、筋肉痛、嗅覚や味覚の消失、咳、肺炎
 - 高齢者や基礎疾患保有者で被害が大きい
 - 2020年12月に米国ワクチン接種開始(発見から1年)

8

グローバル化＋都市集中→疫病

- 14世紀の大航海時代・都市国家
 - **ペスト**の大流行
- 19世紀の産業革命・工業都市・植民地政策
 - **コレラ・結核**の大流行
- 20世紀の世界大戦・自動車による都市拡大
 - **スペイン風邪(インフルエンザ)**の大流行
- 21世紀のグローバル経済化とメガ都市化
 - **コロナパンデミック(COVID-19)**

9

疫病がもたらすもの

- 経済成長の原動力を活用して広がる
 - 例: 大航海、産業革命、グローバル経済
- 大都市で広まる
 - 過密問題、生活環境問題
- 社会的弱者の被害が大きい
 - 貧困層、高齢者・子供、基礎疾患保有者
- 孤独な死(=隔離)
 - 死生観への影響(人間性)
- 社会への大きなストレス
 - 暴動、革命
- **危機が人を動かす(国土イノベーション)**
 - 最先端技術の活用による国土の改善

10

疫病と国土イノベーション

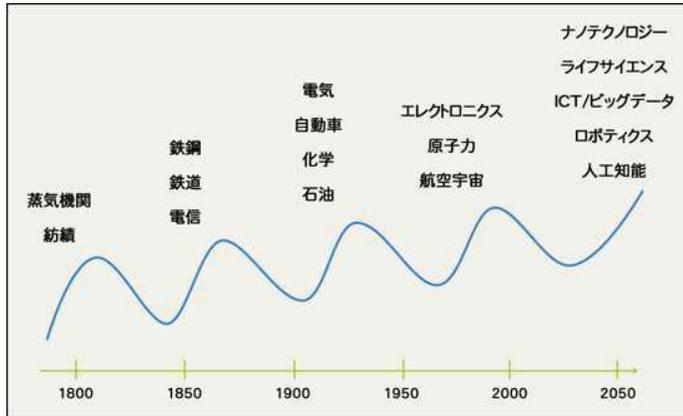
11

国土イノベーション



12

イノベーションと最先端技術



(日経ビジネス <http://special.nikkeibp.co.jp/as/201307/mitsuibussan/vol3/> より)

国土イノベーションの歴史

科学技術・モビリティ・都市・社会

交通手段	時代	都市の特徴	ニーズ	課題
徒歩・馬車	古代都市 (~15世紀)	防衛拠点・城壁都市 道路沿いに発展	国家統一(道路づくり) 都市防衛	狭い城壁内での生活
	ルネッサンス理想都市 (16世紀~18世紀)	理想的な美しい都市 =ルネッサンス理想都市	人間性の回復 商工業の発展	ブルジョアの登場 富の集中
	モニュメンタル都市 (19世紀頭)	放射状街路とスクエア 街路と建築物による三次元ピスタ	権力の象徴 ステイタスとしての都市	機械(鉄道・自動車)の登場による工業化
鉄道時代	産業革命・工業都市 (19世紀中)	工業都市の興隆	工場の立地 労働者の集中	劣悪な住環境、不衛生、スラム化、工場からの大気汚染・水質汚濁
	鉄道を活用した田園都市 (20世紀頭)	職住近接の農村開発	人間性の回復	さらなる都市への集中
自動車時代	機械を活用したスーパー スケール都市 (20世紀中)	高層ビル、自動車専用道 路を活用した都市改造	人間に太陽と空間と緑を 取り戻す	スプロール問題 コミュニティや多様性の喪失 エネルギーの大量消費 都市コストの増大 過度な自動車依存
情報化時代	?	?	?	?

危機が人を動かす

疫病・国土の変容	最先端技術
1347 ジェノバ発ベスト第2次大流行(7500万~1億人の死者)	
1665 ロンドンでのベスト流行(The Great Plague)	
1666 ロンドン大火(The Great Fire)	
1666 クリストファー・レン「ロンドン復興計画」	舗装道路
1832 ロンドン・パリでのコレラの大流行 世界的コレラ大流行と結核の蔓延	
1853~ ナポレオン三世による「パリの大改造」 (直線道路、上下水道、公園)	舗装道路、上下水道、公園 鉄道、収用
1898 英国ハワード「田園都市」(英国レッチワース) (鉄道による郊外開発、職住近接、緑)	鉄道
1918~ 米国発スペイン・インフルエンザ大流行	
1922 仏国ル・コルビジェ「機械時代の輝ける都市」 (太陽、空間、緑)	自動車 エレベーター、鉄筋コンクリート
1923~ 米国「近隣住区」 (サニーサイド(1923~)、ラドバーン(1928~)) (スーパースケール型開発、クルドサック、歩車分離)	自動車
1936~ 米国「ニューディールの都市づくり」(グリーンベルト等)	自動車
1947~ 英国「ニュータウン」(ハーロー等)	快速電車
2020~ 中国発新型コロナウイルス大流行	情報化?

疫病と国土イノベーション(新結合)



ニューノーマル時代の国土イノベーション

17

歴史から考えるニューノーマル

都市と田舎の結婚

- 鉄道→自動車→「情報+物流」
- 地方分散化+テレワークによる生産性向上

「太陽、空間、緑」を取り戻す

- 情報を活用した「空間と時間」の再配分
- 美しく誇りの持てるまちづくり
- 清潔さ

自動車との共存

- 道路ネットワーク・環状道路
- 居住環境地区

公共交通指向型開発 (Transit Oriented Development)

- 駅前商店街のにぎわい
- 1km10分の歩けるまち

人間性への回帰

- 家族、コミュニティの再認識
- 人間の開放

ニューディール(まき直しによる新結合誘導)

- ニューディールによる投資増加
- 人間の育成も大切(次の社会の柱、技術&芸術)

18

ニューノーマル時代のシナリオ

大都市のリフォーム

- 巨大都市の人口減少
- 公共による土地の買い上げ(地価の維持)
- 公共空間の確保(病院、公園、緑地空間の連続、美しい芸術施設 等)
- 環状道路(渋滞緩和、物流機能の強化)

美しく便利な田舎都市(10万都市)づくり

- 地方への移住促進
- 競争条件の確保(高速道路ネットワーク=物流ネットワーク、情報通信インフラ)
- 都市計画による土地利用の制限強化(乱開発防止)と自然環境の保全
- 駅前商店街の活性化(賑わい空間づくり、商業活性化、公園・緑)
- 公共交通中心まちづくり

19

情報技術の時代

- モバイルオートメーションの時代
 - 移動通信の時代
 - FA → OA → HA → MA
 - 道路:50年、自動車:10年、通信規格:5~1年
 - ITはフロッグジャンプ
 - 有線電話 → 携帯電話それも3GやLTE
- 情報爆発とサイバー化
 - CCDセンサーが作り出す大量の24時間365日の情報
 - Sensor network & Big dataから意味を見つけ出す!
 - 情報は時空間を超える
 - 光のスピード(距離を超える)、現在、過去、未来(時間を超える)
- メディアからクラウド
 - メディアがコンテンツを規定→クラウド化によるメディアフリー
 - つながる時代(Connectivity)
 - クラウドからどんな情報を引き出し、何に使うか?
 - 「もの」から「こと」へ
 - 人と車と道路→都市、地域、人の生活
 - 観光、中心市街地活性化、コミュニティ、家族

20

情報技術と移動の新結合による変化

自律 (オートノマス)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーレス ・駐車場レス
共有 (シェアリング)	<ul style="list-style-type: none"> ・空間のシェア(ETCゲート、ETCムービングボラード) ・時間のシェア(大型車夜間割引、早朝ローディング) ・乗り物のシェア(カーシェア、サイクルシェア)
連携 (コーディネーション)	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ(トラカン、プローブ情報、交通ICカード情報等)による交通実態の可視化 ・交通機関の乗り換え情報、割引、エコポイントとの連携(MaaS)
情報と決済 (プライスメカニズム)	<ul style="list-style-type: none"> ・完全情報(ビッグデータ)と移動決済(ETCや交通ICカード)＝プライスメカニズム ・ダイナミックロードプライシング、空き時間割引 等
平時と緊急時 (モードチェンジ)	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクマネジメントとクライスマネジメント ・平時と緊急時の共通プラットフォーム ・モードチェンジ、多言語、共通HMI

21

Intelligent Transportation Systems

自動運転+スマートウェイ=ITS

22

自動走行のレベルとスケジュール 2017年の目標は(2020年にレベル3)

[ 実用化  計画]

完全運転自動化	SAE レベル5	<ul style="list-style-type: none"> ・システムがすべての運転タスクを実施(限定領域内※ではない) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない 		2025年目標※2
高度運転自動化	SAE レベル4	<ul style="list-style-type: none"> ・システムがすべての運転タスクを実施(限定領域内) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない 		2025年目標※2
条件付き運転自動化	SAE レベル3	<ul style="list-style-type: none"> ・システムがすべての運転タスクを実施(限定領域内) ・作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される 		2020年目標※2
部分運転自動化	SAE レベル2	<ul style="list-style-type: none"> ・システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施 		2017年
運転支援	SAE レベル1	<ul style="list-style-type: none"> ・システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施 		
運転自動化なし	SAE レベル0	<ul style="list-style-type: none"> ・運転者が全ての運転タスクを実施 		

↑ 自動運転レベルは道路環境に応じて変化 ↓

※ここでの「領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。

※2 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

自動走行システムの実現期待時期(2017年内閣府資料)

車は急に止まれない

	ごく近距離	近距離	中距離	長距離	
車からの距離	~100m	100m~300m	300m~1km	1km~	
到達可能時間※ ※時速100km/hで走行の場合	3.6秒	3.6秒~10.8秒	10.8秒~36秒	36秒~	
車面における実施事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 事故回避のための車両制御・情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事故回避のための車両制御・情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 落下物や車線規制の回避のための車線変更 ● 円滑な右左折のための車線の車線変更 ● 円滑なカーブの走行のための、車両速度制御 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目的地までの経路生成 ● 渋滞回避のための経路生成 	
必要な情報	内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 周辺車両・人・モノの位置 ● 周辺車両の急ブレーキなどの車両情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 周辺車両・人・モノの位置 ● 周辺車両の急ブレーキなどの車両情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 前方の落下物や車線規制などの車線単位の道路交通情報 ● 車線単位の地図 ● 車線単位の地図 	<ul style="list-style-type: none"> ● 前方の渋滞などの道路単位の道路交通情報 ● 道路単位の地図 ● 気象情報(突発的現象ゲリラ雨・雹・雷)
	鮮度	● ~100ms	● 数百ms程度	● 1分程度	● 1分~
	更新頻度	● ~100ms	● 数百ms程度	● 1分程度	● 1分~
情報入手方法	内部	● 車載センサ	● 車載センサ	● 車載の地図	● 車載の地図
	外部	● 車車間通信	● 車車間通信 ● 路車間通信 (ローカル処理)	● 路車間通信 (センター処理) ● 放送 ● 通信	● 路車間通信 (センター処理) ● 放送 ● 通信
ダイナミックマップにおける区分	動的情報 准動的情報	動的情報 准動的情報	准動的情報 准静的情報 静的情報	准動的情報 准静的情報 静的情報	

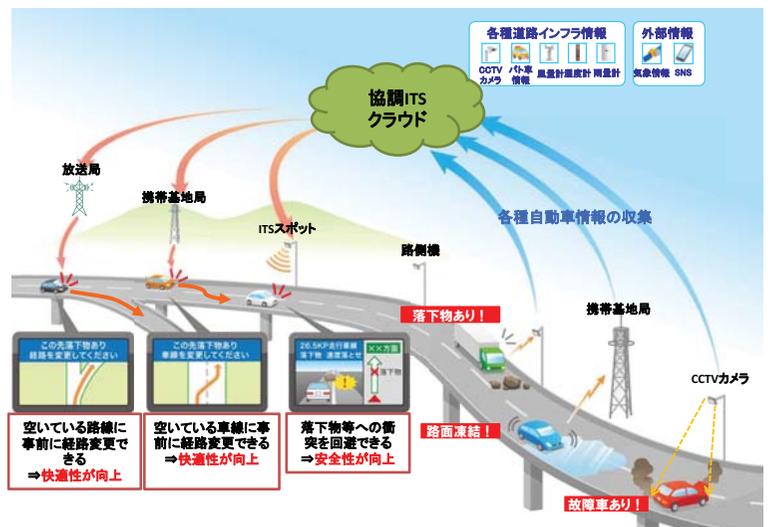
自動車から道路へのニーズ

道路からの先読み情報
 自立センサでは検知できない先の情報を道路より取得することで円滑な自動走行を実現

協調ITSという考え方 =スマートウェイ



スマートウェイ 自動車の安全・快適を支援

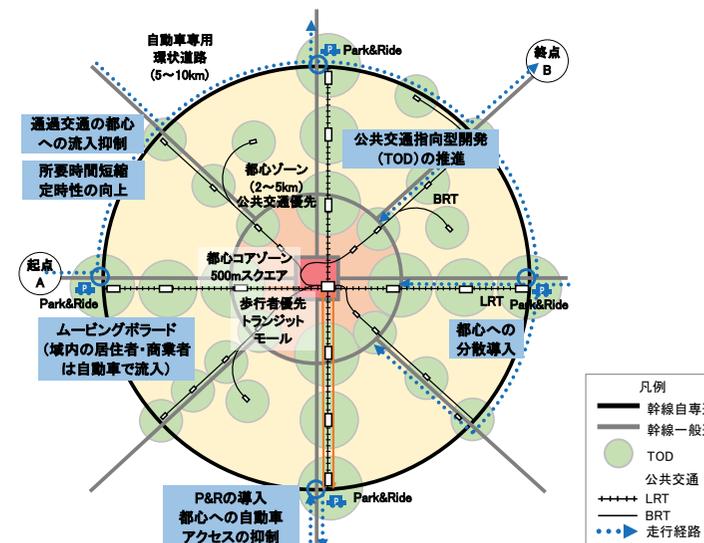


ITSによる大都市のリフォーム

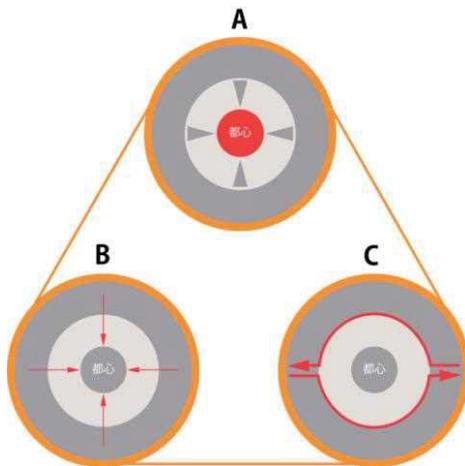
ITSは問題解決に使える時代に 「もの」から「こと」へ

- 都市
 - 環状道路ネットワークマネジメント
 - 最短経路、迂回誘導
 - TDM & MaaS
 - マルチモーダル→MaaS
 - 交通需要管理→TDM
 - 都市物流→Industry 4.0
 - ゾーン管理
 - 都心ゾーン課金
 - 生活ゾーン対策
 - 駐車場マネジメント
 - 駐車場の有効活用(平日休日問題)
 - 荷捌き駐車場管理
 - パークアンドライド
- 観光
 - 駐車場・施設連携
 - 観光施設の周遊支援
 - 観光流動調査
 - 周遊交通の促し
 - 滞在時間の延長
- イベント管理(オリンピックパラリンピックなど)
 - イベントTDM
 - パークアンドライド
 - 低コストバスロケ
 - 専用道路の入退室管理
 - 駐車施設の管理
- 危機管理
 - 平時モードと危機時のモード共存
 - 避難情報提供
 - 啓開・救援のための通れたマップ
 - モビリティ・エネルギー・インフォメーションの融合
- 生活空間
 - 通過交通の排除・交通の静音化
 - Zone30とISA
 - 車両管理
 - マンション駐車場管理
 - シェアリング車両管理

スマートモビリティ都市像



三位一体のまちづくり (都心、公共交通、環状道路)



三位一体のまちづくり (都心、公共交通、環状道路)

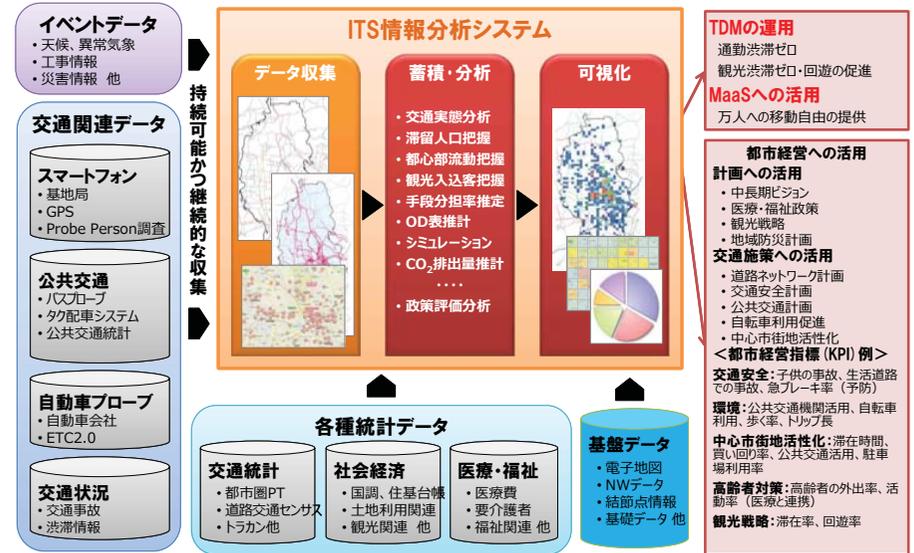
<p>A 回遊客を増やす仕組みづくり</p>	<p>歩きたくなる空間づくり ・歩行者専用道路、歩車共有道路 ・歩行空間のネットワーク化(つながり) ・店舗の連続性(空き空間を作らないこと) ・100mごとのベンチ、木陰、ポケットパーク 歩行支援 ・循環LRT・バスの運行、トランジットモール化 ・レンタサイクル・サイクルシェア 案内機能(多言語対応)</p>
<p>B-1 公共交通利用促進を図る仕組みづくり(MaaS)</p>	<p>公共交通を利用する仕組み ・環境定期MaaS(お父さんの定期で家族全員都心へ) 路線拡充 ・環状道路内のLRT化、バスレーン化 ・バス路線の明確化&スピードアップ(バスマップ) 自動車からの乗り換え機能強化 ・パーク&ライド・バスライド・マルチシェア 公共交通の乗り換え機能 ・鉄道駅、LRTのターミナル駅の結節機能強化 ・乗り換え割引(MaaS)</p>
<p>B-2 滞在時間を増やす仕組みづくり(車も重要)</p>	<p>安価な都心コア周辺(フリンジ)パーキングの活用 ・フリンジパーク&WALK ・駐車場ITSによる駐車場割引の連携</p>
<p>C 環状道路による通過交通対策</p>	<p>環状機能の明確化とTDM ・外環状(自動車専用) ・中環状(公共交通エリア) ・コア環状(人中心エリア)</p>

交通需要マネジメント(TDM)とITS

手法	TDM施策メニュー	ITS活用	
供給対策 (容量確保)	道路ネットワーク化	道路ネットワークの拡充(特に環状道路)	プローブ情報を活用した合理的な計画
	駐車管理	駐車マネジメント、路上駐車適正化	ETC2.0を活用した駐車スペース管理
	信号制御	地域制御、高度化、ラウンドアバウト	プローブ情報を活用した制御高度化、路車協調によるグリーンウェイ制御
	公共交通	交通ネットワークの充実(地下鉄、LRT、BRTの計画的導入)	プローブ情報を活用した合理的な計画立案
수요対策	発生源の調整	遠隔地通勤、遠隔地会議 職住近接、公共交通優先開発(TOD) 道路課金、ゾーン課金	ETC2.0を活用した道路課金
	手段の変更	パーク&ライド、パーク&バスライド 大量公共交通機関の利用(交通結節点改善、バスロケ) トランジットモール 自転車専用車線 徒歩専用地区	ICカード+ETC2.0+スマートフォン スマートフォン乗換案内 バスロケ ETC2.0によるゾーン入退管理
	時間帯の変更	フレックスタイム 時差通勤	ICカードを活用したオフピーク割引 ETC2.0を活用したオフオーク割引
	経路の変更	駐車場情報提供 リアルタイム交通情報提供 カーナビゲーションの利用	カーナビ活用 プローブ情報活用による交通情報の充実
	自動車の効率的利用	電気自動車や電気バスの導入 相乗り(カープール、バンプール) カーシェアリング 共同集配 ロジスティクスの効率化	スマートフォン相乗システム ICカードやスマートフォンを活用したシェアリング ETC2.0を活用した共同集配スペース管理 ETC2.0を活用した物流支援

33

地域TDMセンター(案)



スマートモビリティシティ 福岡

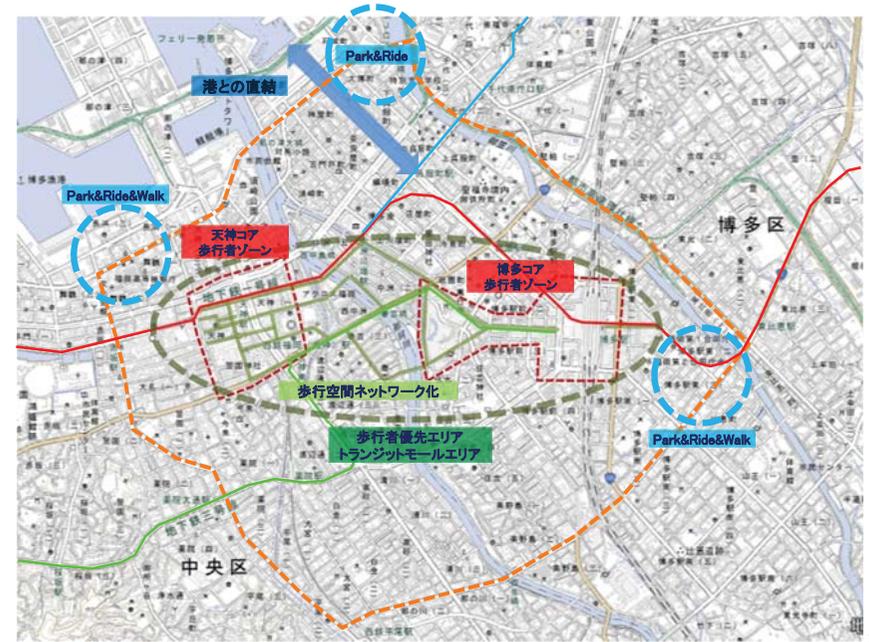
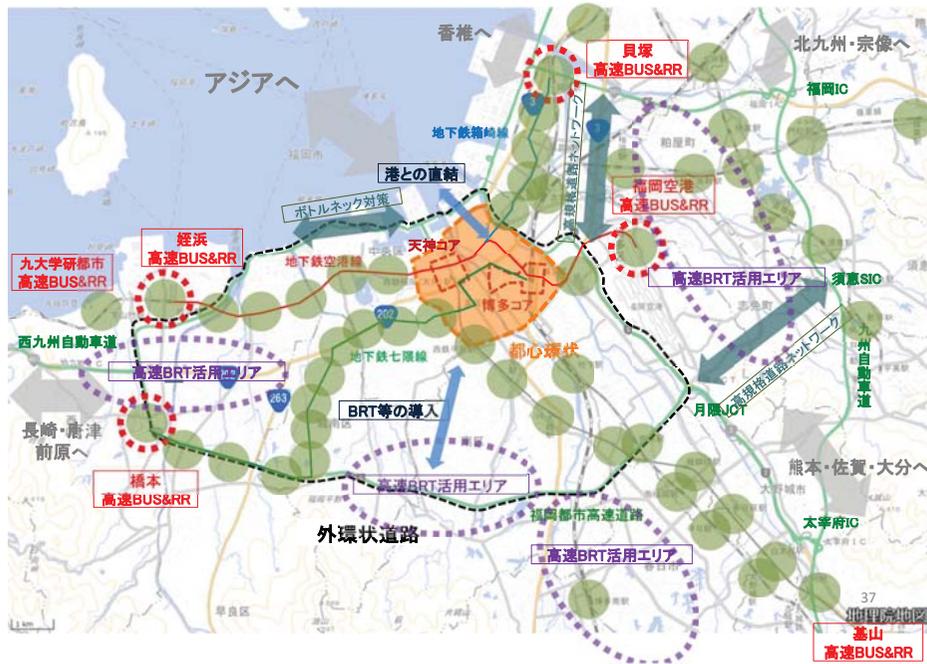
- 福岡の強みを生かす＝福岡空港、博多港、環状道路、高速バス、公共交通(地下鉄・バス)
 - 高速バスネットワークの有効活用
 - ピーク時の高速バスと鉄道の乗り換え拠点づくり
 - 三方向の入り口でのBUS&RailRide
 - 福岡都市高速の環状機能の有効活用
 - パークアンドライドの拡充
 - 都市高速を活用した路線バス機能の強化(BRT化)
 - 福岡空港の活用
 - 高速バスターミナル
 - 高速バスと鉄道乗換(BUS&RailRide)
 - 博多港の活用
 - 国際観光船対応
 - 自動運転車両を活用した地下鉄・バスとの連携強化

35

スマートモビリティシティ 福岡

- 歩行者ゾーン対策
 - 都心コアは歩行者ゾーン化(土日のみ)
 - ETC2.0対応ムービングボラードの活用
- 天神共同集配や天神P&Rの拡張
 - ETC2.0を活用した共同集配駐車場管理
 - 都心環状フリンジでのP&R
- MaaSへの展開
 - SUNQパスの活用
 - NIMOCAとETC2.0の連携によるP&Rの促進
 - 交通カードを活用した地域通貨と公共交通活用策
- スマートインフォメーションの世界展開:ビックデータ活用
 - 九州のりものinfo.com＝九州全域での公共交通情報の連結はすごい
 - ETC2.0による交通モニタリングとの融合による都市交通マネジメントセンター化

36



MAASによる移動の自由の確保

MaaS (Mobility as Service)

スマートフォンですべての交通手段を網羅

- Planning + Booking + e-ticketing + Payment
- わかりやすい 月額パッケージ
- 市内や周辺観光地の 回遊をスムーズで便利に

Our Solution – The Netflix Of Transportation

What if all transportation was converged... and tailored to your need as monthly packages?

Current MaaS Packages – Offered Today

Light	Medium	Premium	Pay-as-you-go
89¢	100¢	317¢	Try without commitment and upgrade whenever you like.
Includes 1,000 MaaS points	Includes 5,500 MaaS points	Includes 8,000 MaaS points	
2 days	8 days	6 days	
Includes 2 days of unlimited travel	Includes 8 days of unlimited travel	Includes 6 days of unlimited travel	

地方型 & 観光型MaaSの可能性

- 地方の公共交通の弱点の補強ができる
 - マイカー非保有者の足の確保
 - オフピーク高齢者移動放題パス(ただし、乗合タクシーは回数制限あり)
 - 学生用の駐輪場込みの学生パス(ただし、駐輪場はちょっと不便)
 - 通勤定期の利用増
 - 公共交通+乗合タクシー+土日都心家族フリーの通勤便利パス(ただし、乗合タクシーは回数制限あり)
 - 定期券利用者増はバス活性化のキー
 - 最終バス対策として乗合タクシー利用のバリエーションを増やす
 - 土日の中心市街地への来客増
 - 土日の都心エリアのフリー区間による来客の回遊支援
 - 通勤便利パス、高齢者移動放題パス、学生パスは家族全員フリーで都心に
- 観光客のニーズに合った滞留促進
 - 各施設を回ることによって滞在を長く楽しんでもらう
 - 施設入場料と移動手段込みなお得パック(1日パス、2日パス)
 - 滞在時間が長くなると消費機会が増える

九州はMaaS先進地域「SUNQパス」

SUNQパスで利用可能な都市間路線図 (高速バス・船航など)

この路線図以外にも高速バス・一般路線バスも含め約2,400路線(全九州版)が乗り放題!

2023年4月現在

<p>北部九州をおトクに</p> <p>SUNQパス</p> <p>2日間乗り放題</p> <p>9,000円</p>	<p>中部九州をおトクに</p> <p>SUNQパス</p> <p>2日間乗り放題</p> <p>8,000円</p>	<p>なんと、九州全線+下関</p> <p>SUNQパス</p> <p>2日間乗り放題</p> <p>11,000円</p>	<p>なんと、九州全線+下関</p> <p>SUNQパス</p> <p>4日間乗り放題</p> <p>14,000円</p>
--	--	---	---

北部九州 2日間乗り放題 9,000円
 中部九州 2日間乗り放題 8,000円
 九州全線+下関 2日間乗り放題 11,000円
 九州全線+下関 4日間乗り放題 14,000円

基山での高速バス乗り換え情報提供実験 (2007年)

■ 福岡県発着の高速バスネットワーク

現在 238.5往復→ダイヤ改正後 478.5往復+240往復増加

● 高速バス乗り換え情報表示板
 ● 案内看板
 ★ 高速バス時刻表
 ◆ 高速バス路線図
 ● 乗降場
 ● トンネル

九州高速道路ネットワークの活用 高速バス & 自動運転快道道路化(4車線化)

基山

0 50 100 km

凡例
 ● 基山
 ● 高速道路ネットワーク
 ● 高速道路ネットワーク(2024年計画)
 ● 高速道路ネットワーク(2025年計画)

まとめ

- コロナ禍でわかったこと
 - 社会の弱点を襲う(グローバル化、大都市、弱者)
 - 情報化は使える、物流(≒道路)の重要性
- 危機が人を動かす
 - 「人間性、家族、共同体、田舎」
 - 大都市のリフォーム
 - 美しく便利な田舎都市(10万都市)づくり
- 情報技術による国土イノベーション
 - 移動を変える「自動運転、スマートウェイ、MaaS」
 - 大都市のリノベーション
 - ITSによるTDMやMaaSの実現、TODによるコンパクト化
 - 効率化による社会共通資本づくり(公園、緑、病院、音楽堂、環状道路など)
 - 美しく便利な田舎都市づくり
 - ITSによるMaaS実現による移動の自由の確保
 - TODによる駅前商店街活性化とコンパクト化
 - 美しい自然環境との共存
- 九州への期待
 - 福岡のスマートモビリティ都市実現
 - 九州MaaSの実現と世界展開

－メモ用紙としてお使いください－

講 演

情報技術の現状と展望

～移動体検知技術と個人情報保護～

西田 純二

(株式会社 社会システム総合研究所 代表取締役)

情報技術の現状と展望

～移動体験知技術と個人情報保護～

2021年 10月 19日

京都大学経営管理大学院 特命教授
株式会社 社会システム総合研究所 代表取締役
西田 純二

経歴

- 1980 京都大学工学部 交通土木工学科 卒業
- 1980 中央復建コンサルタンツ株式会社
- 1986 Digital Equipments Corp. (DEC)
- 1988 阪急電鉄株式会社
千里エリアの開発事業
震災復興事業/関連事業開発
- 2004 株式会社社会システム総合研究所 設立
交通ICカード開発 (PiTaPa)
阪神高速Thruway (ETCカード)
交通情報配信システム
デジタルサイネージ/車両動態管理システム
- 現在 株式会社社会システム総合研究所代表取締役、他

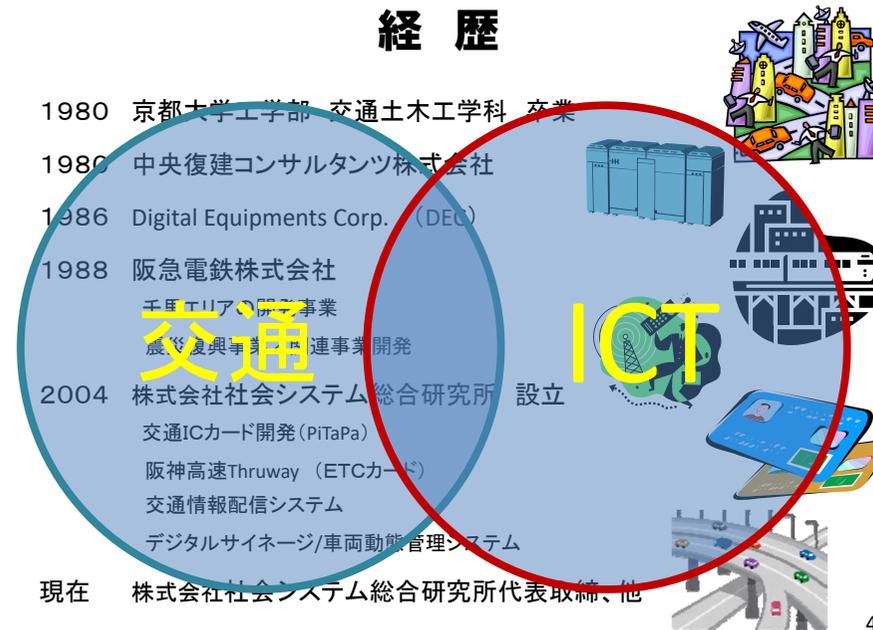


現在の仕事

- ・ (株)社会システム総合研究所 代表取締役
- ・ 京都大学経営管理大学院 経営研究センター 特命教授
- ・ 大阪大学大学院工学研究科(プロジェクト企画論) 非常勤講師
- ・ 学校法人上田学園 理事
- ・ 一般社団法人グローバル交流推進機構 理事
- ・ 一般社団法人さんりく未来推進センター 理事
- ・ 一般社団法人文化農場 理事
- ・ (株)丸尾計画事務所 取締役
- ・ (株)橋爪総合研究所 取締役
- ・ (株)モンゴル未来 取締役

経歴

- 1980 京都大学工学部 交通土木工学科 卒業
- 1980 中央復建コンサルタンツ株式会社
- 1986 Digital Equipments Corp. (DEC)
- 1988 阪急電鉄株式会社
千里エリアの開発事業
震災復興事業/関連事業開発
- 2004 株式会社社会システム総合研究所 設立
交通ICカード開発 (PiTaPa)
阪神高速Thruway (ETCカード)
交通情報配信システム
デジタルサイネージ/車両動態管理システム
- 現在 株式会社社会システム総合研究所代表取締役、他



前職では
あちこちで、交通調査をやりました。

5

交通流動調査のニーズ

- 公共交通計画
- 観光計画
- 施設設計
- 道路管理
- 商業/マーケティング
- 防災/警備計画
- 来場者分析



原始的な方法で。。

料金別納郵便

〒777-7777
〇〇県〇〇市〇〇7-7

□□ □□ 様

7-777-7-7777-A (整理番号)

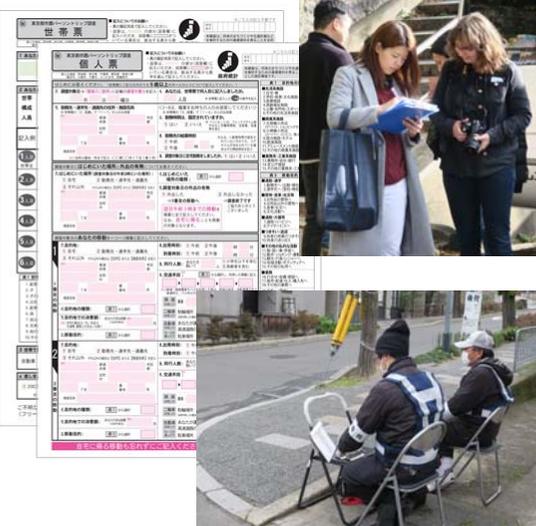
**東京都市圏パーセントリップ調査
ご協力をお願い**

【調査主体】
国土交通省 茨城県 埼玉県 千葉県 東京都 神奈川県
横浜市 川崎市 千葉県 さいたま市 相模原市

【お問い合わせ/協議先】
財団法人 東京都市圏パーセントリップ調査 サポートセンター
〒XXX-XXXX 東京都〇〇区〇〇X-X
TEL: 03-XXXX-XXXX FAX: 03-XXXX-XXXX
(午前9時~午後5時 土曜・日曜・祝日を除く)

【お返しのお願い】
お返しの郵券の貼付は、
〒XXX-XXXX 東京都〇〇区〇〇X-X
TEL: 03-XXXX-XXXX FAX: 03-XXXX-XXXX
(午前9時~午後5時 土曜・日曜・祝日を除く)

回答方法は中面をご覧ください。
濃れている場合は十分に乾かして戻してお戻ください。



7

交通流を効率的に計測できないか？

8

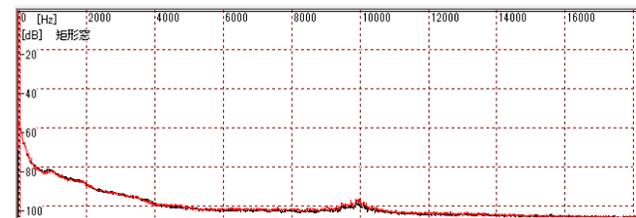
騒音・振動から交通量がわかるのでは？



小野測器様HPより引用

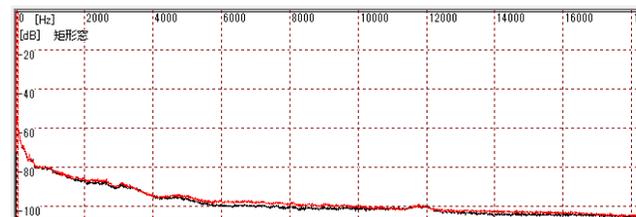
9

車両が通過するときの音響スペクトル



小型電気自動車

1万Hz前後に特徴
1万Hz以下の可聴範囲は比較的静か



年代物ガソリン車

3000~5000Hzの可聴範囲の音がウルサイ

使用アプリ
FFFFT Ver.1.30 (Free Soft)

2014年、いろいろ試すが挫折

車両が重なり走行すると分離できない
車種ごとの周波数特性がまちまち
路面状態で、音響特性が大きく変化
交通量が少ない道路では計測可能だが。。

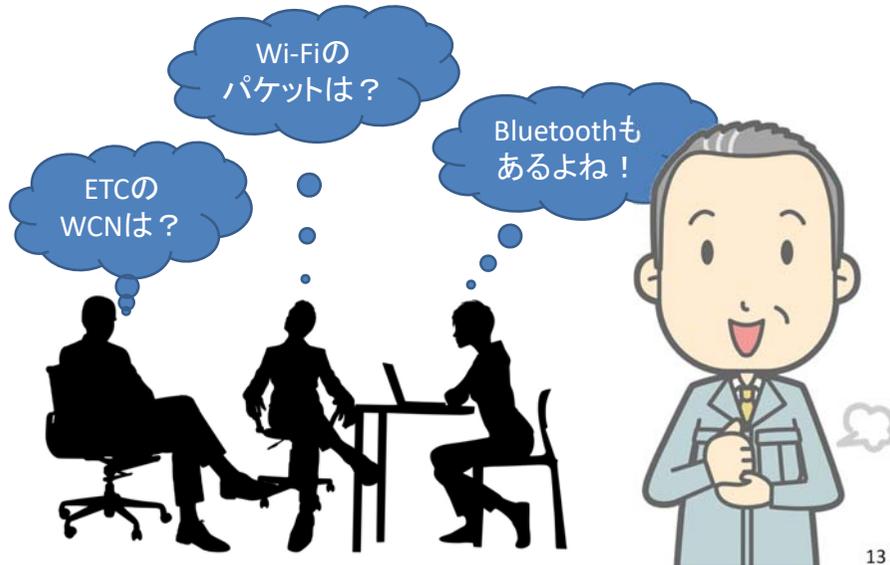


11

Wi-Fi & Bluetoothパケットセンサを開発

12

移動体は様々な電磁波を発信するよね？



13

Wi-Fiパケットを観測してみるテスト

計測中は、すべての操作端末は取り外して、センサーBOXだけで動作

小型のセンサーBOXを開発完了。
電源を入れて置いておくだけで、数日間のパケットをSDカードに記録。
調査完了後、このセンサーBOXを回収してデータを分析する。
インターネット経由で、サーバに自動アップロードも可能。

小型の専用ハードウェア (Raspberry PI)

14

まずは、試験計測を実施

- 2013年7月に山陽自動車道で、旅行速度を計測
 - A: 三木東IC西 路側
 - B: 三木小野IC東 跨道橋上
- 同時測定を行い、旅行速度を算出できるか？



15

その時の様子は。。。？

- 側道や跨道橋に機器を出して、測定。
- (実は、最初はあまり期待していませんでした・・・)



16

ところが、結構測定できてしまいました。

- A地点ユニークMACアドレス：134個
- B地点ユニークMACアドレス：139個
- AB両地点でのMACアドレス：22個
- 約1時間で、速度計測に使えるサンプルが22個

サンプル	時間差(秒)	平均速度(km/h)	三木SA(分)
1	342.481	119.8	
2	356.781	115.0	
3	369.128	111.2	
4	374.231	109.7	
5	395.383	103.8	
6	407.784	100.6	
7	408.896	100.4	
8	441.045	93.1	
9	443.945	92.4	
10	444.562	92.3	
11	447.322	91.7	
12	453.151	90.6	
13	458.658	89.5	
14	460.465	89.1	
15	484.484	84.7	
16	488.563	84.0	
17	494.112	83.1	平均速度80kmで走行したと仮定したときに、三木SAに滞在していた時間(分)
18	516.353	79.5	6.3
19	525.361	78.1	8.2
20	900.668	45.6	27.2
21	1,011.087	40.6	
22	2,153.624	19.1	

場所	走行台数	走行車線 平均速度	追越車線 平均速度	取得 パケット	取得率
三木東	1,092台	87.0km/h	103.9km/h	134個	12.2%
加古川	1,247台	87.6km/h	105.4km/h	139個	11.1%
		共通取得パケット		22個	1.76%

17

次は、インドネシアで測定（NEDO事業）

- 1路線について、3箇所同時測定、合計3路線を計測
①: 高速道路 ②と③: 平面道路



18

測定の様子と沿道状況

- 高速道路の路側に車を停車させ、車両の上にアンテナを出して測定。
- 一般道路でも同様の計測を実施。



19

インドネシアでの計測結果

- 0.8~3.6個/分の計測。15分の平均速度程度は測定可能か。

路線区間	地点	計測時間中の走行台数	計測したユニークID数	計測時間(分)	1分あたりユニークID数	捕捉率(%)	2地点で共通計測したユニークID数	1分あたり共通計測したユニークID数
高速①	a1	2,025	143	90	1.6	7.1%	74	0.82
	a2	3,177	318		3.5	10.0%		
	a3	3,258	173		1.9	5.3%		
一般道東②	b1	4,512	158	60	2.6	3.5%	56	0.93
	b2	6,456	246		4.1	3.8%		
	b3	5,898	217		3.6	3.7%		
一般道西③	b4	12,738	471	60	7.9	3.7%	171	2.85
	b5	12,120	761		12.7	6.3%		
	b6	13,794	459		7.7	3.3%		

* ユニークIDとは、各観測地点で計測されたWiFiパケットに含まれる機器固有のID数。

観測されたWiFi機器の数に一致する

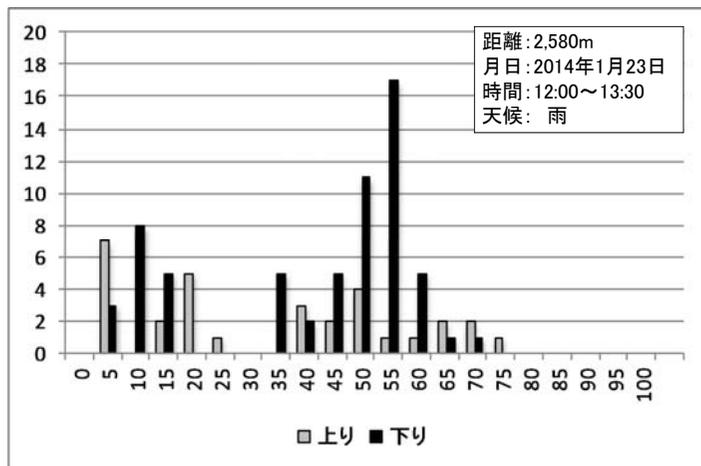
* 一般道路の走行台数には二輪(モーターバイク)の台数を含む

* a2計測地点は料金所付近で、車両が減速 * b5計測地点は近傍に商業施設がある

20

高速道路(a2-a3区間)の測定結果

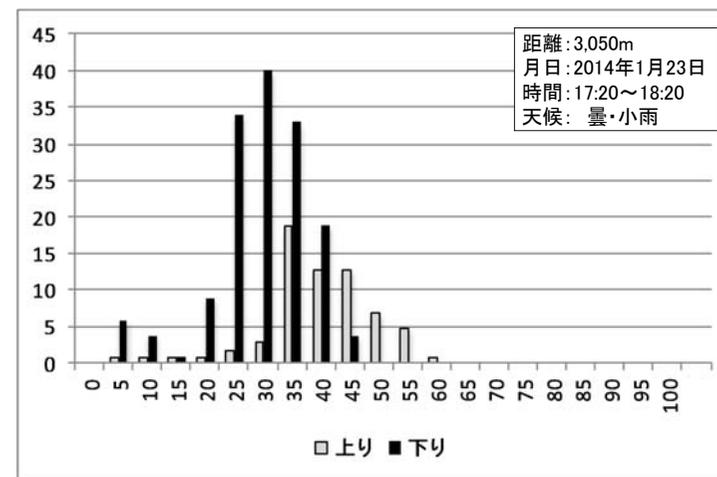
- 当該区間には側道があり、本線と側道の二つの分布を計測



21

一般道路の計測結果

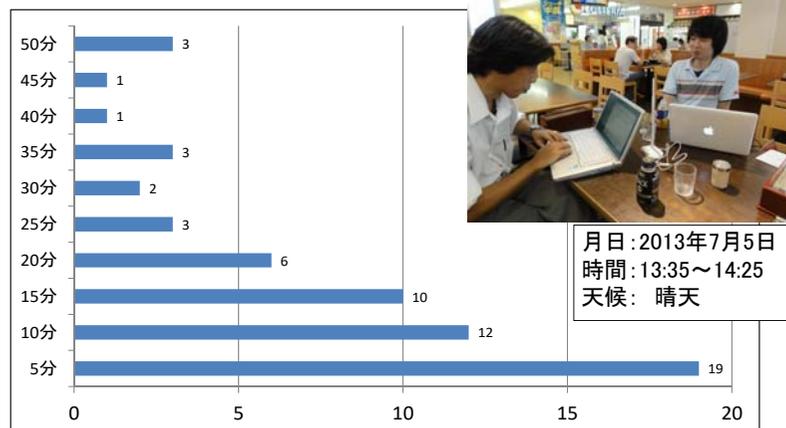
- 下り側が渋滞していた。自転車と考えられるサンプルや、極端に高速走行をしているサンプル(暴走バイク?)も観測



22

SAの滞留分析で試してみる

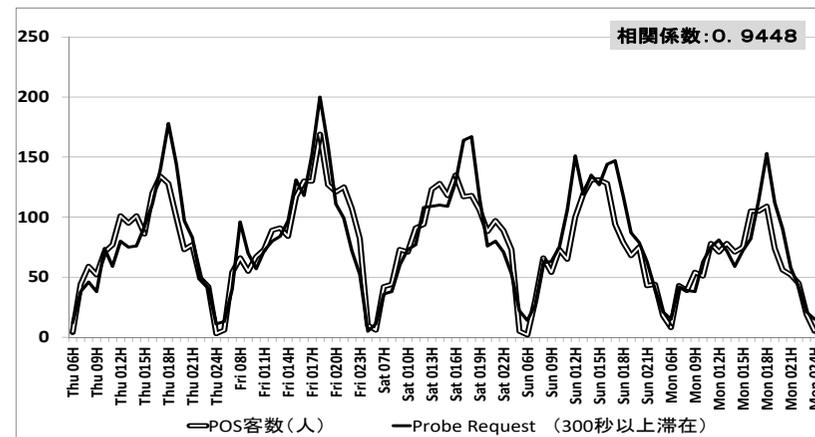
- 連続して観測されるMACアドレスを計測すると、滞留時間がわかる。三木SAのフードコートで計測。



23

滞留総数は実測値と合うの？

- ある駅前ファストフード店で計測。
- POSレジでカウントされる客数とWi-Fiパケットのユニークアドレス数は、相関係数0.9448 となった。



24

Wi-Fiパケットセンサを商品化しよう！

- Wi-Fi機器の多くはスタンバイ状態でも、基地局と接続するためのビーコンを発信(Wi-Fiプローブリクエスト)
 - この信号(パケット)には、Wi-Fi機器にユニークに割り振られたアドレスを含む(MACアドレス)
 - このパケットを受信し解析することで、人の移動・滞留・回遊などを計測できる
 - ✓ この信号には、名前やメールアドレス等の個人を特定する情報は含まれないが、悪意を持って解析する者にデータが漏洩した場合のリスクを想定し、取得データに高度な匿名化処理を行って解析を行う
 - ✓ このセンサーを、「Anonymous Mac-address Probe-request Receiver」の略で、AMPセンサーと呼称
- ※自動車交通流を把握・分析するためには、Wi-Fiだけではなく、車両が発するBluetoothパケットを受信する方式を使用する



25

センサ実用化への道程

26

プライバシー保護は大丈夫？

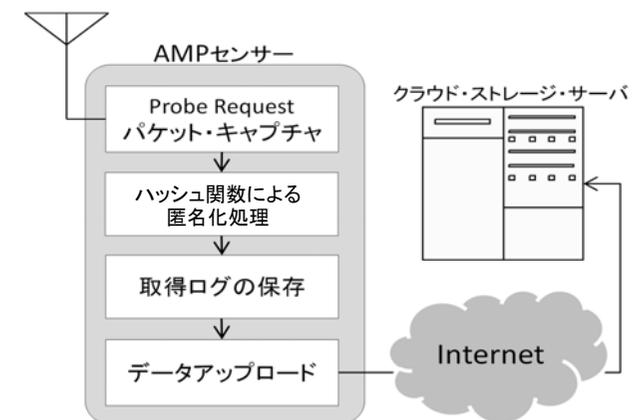
- 総務省SCOPE事業の適用を受けて、第三者委員会による検討



27

センサの動作と匿名化処理

- Wi-Fiパケットセンサ(AMPセンサー: Anonymous MAC address Probe Sensor)は、取得データをハッシュ関数で匿名化し、個人の特ができないように処理を行った上で、流動分析・滞留分析を行う。



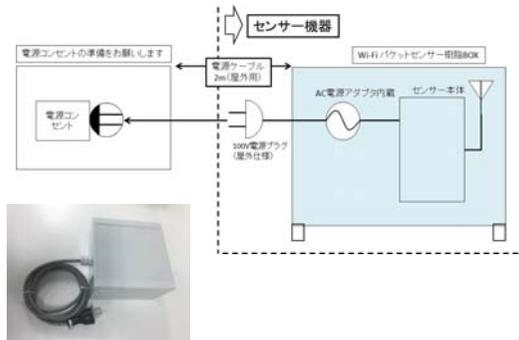
28

センサ仕様

- ・ センサ本体には屋外型・屋内型があり、単独設置の他、自販機上部やサイネージ筐体等への取り付けも可能
- ・ 筐体サイズは160mm×160mm×95mmと小さく、電源供給だけで稼働する
※3G/LTEによるアップロードのため、携帯電話のサービス圏内であること
- ・ 自動販売機の上部空間や事務室の窓や棚等に設置されている例もあり、特別な取付工事は必要としない

入力電圧 100-240V (50-60Hz)
消費電力 100-240V 7W
(定常時消費電力は5W)
筐体サイズ 160mm x 160mm x 95mm

- * 設置場所は、通信用SIMの携帯電話サービス圏内である必要があります。
- * 設置後の操作は必要ありませんが、サージ等による動作不調の時に、電源の抜き差しによるリブート操作を行う必要があります。



29

最初の導入は海外から

30

前例のない計測手法への抵抗感



- 実績はありますか？
- プライバシー保護は大丈夫？
- 前例がないと、積算根拠が難しい
- 過去、プライバシー侵害などの苦情などが出たことはないですか？

社会的受容性の壁

31

ラオスの首都ビエンチャンに提案

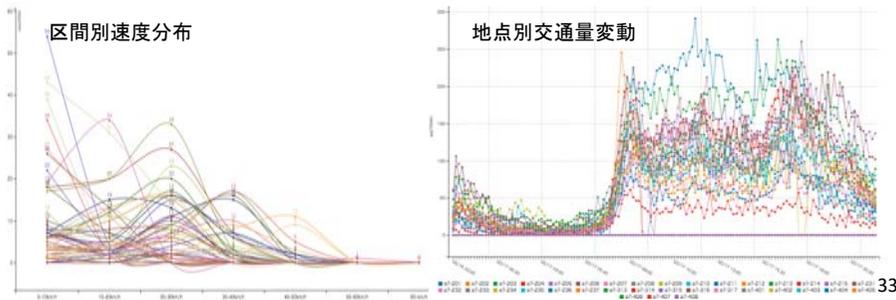
1. 渋滞が激しく、路線バスがダイヤ通りに運行されない
2. 交通量は激増。市内ではあちこちで渋滞が発生。
3. 市内には交通観測インフラがない。

①Wi-Fiパケットセンサによる観測システム
②バスロケーションシステム
の導入を提案
【JICA 中小企業海外展開支援事業に採択される】



32

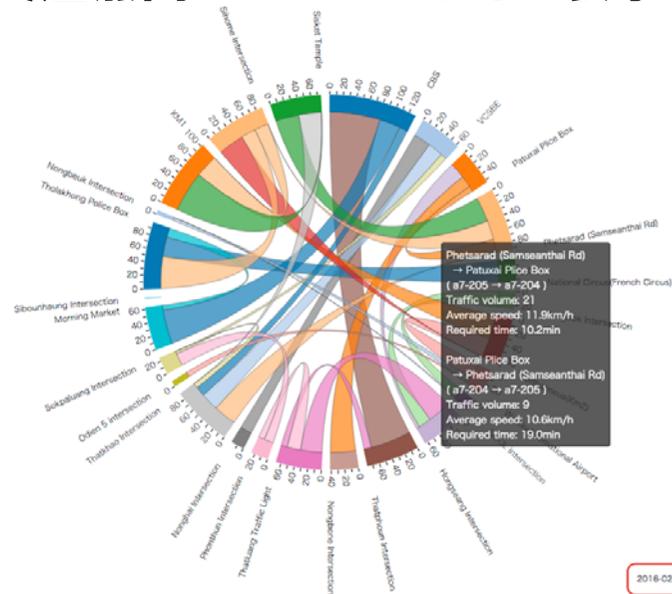
JICA事業の適用を受けて、ラオスに展開 市内に25個のセンサーを設置・観測開始<2015年10月>



交差点間速度の提供



交差点間ODのリアルタイム表示



交通警察におけるモニタリング <2016年2月>



公共事業運輸局におけるモニタリング



37

ラオス国立大学への技術移転



38

Wi-Fiパケットセンサのオープンデータ

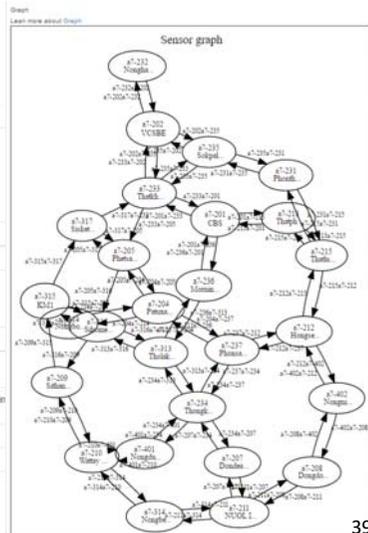
Wi-Fi packet sensor web APIs
Usage of open data
ver0.1 Mon Dec 21 2015

Method

URL	Port	HTTP Method
/api/graph	8080	GET

Responses

Field	Type	Description	Notes
vertices	Array[Object]	id String, name String, lng Number	
edges	Array[Object]	start String, end String, distance Number, path Bool	If path property is true, the edge has GeoJSON Lin (paths: [7-21047-209.json])
'id'	Object	alternative vertices	
'id'	Object	alternative edges	



39

NUOL・JRISS主催: OpenDataをテーマとしたアイデアソンの開催 (2月24日)

IT Innovative Ideas Contest 2016 Jriiss

ຂໍຊື່ນຊວນເຂົ້າຮ່ວມແຂ່ງຂັນແນວຄວາມຄິດ ເພື່ອສ້າງນະວັດຕະກຳໃໝ່ທາງດ້ານໄອທີ ທີ່ຈະຈັດຂຶ້ນທີ່ ພາກວິຊາວິສະວະກຳຄອມພິວເຕີ ແລະ ເຕັກໂນໂລຊີຂໍ້ມູນຂາວສາມ, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

DATA COM JICA

ວັນທີ 24 ກຸມພາ 2016 ເວລາ 09:00 ມື້ - 16:30 ມື້ ສະຖານທີ່ ສາງປະຊາທິປະໄຕສາມ ITSD

IT Innovative Ideas Contest

Feb 24, 2016 9:30 AM

Faculty of Engineering

Students: 01000

Creator: Noppa Aha

http://nuol.la/nuol/ideacontest2016

RECENT POSTS

Noppa Aha Feb 23, 2016 8:45:23 am

IT Innovative Ideas Contest

VCSE Traffic Monitoring System

40

アイデアソン・コンテストの概要

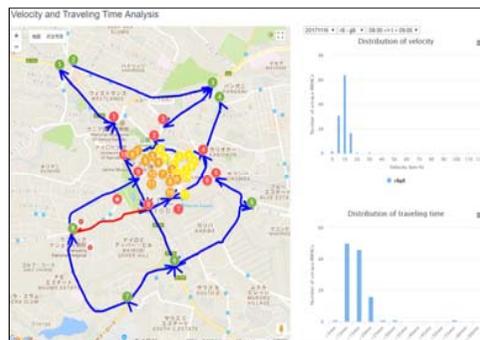


参加12チームの提案

結果	チーム名	タイトル	概要
	IT sensor smarter	国境入国管理局での渋滞通知	出入国の管理ゲートにおける渋滞解消目的のための、Wi-Fiパケットセンサーの活用
	3MB	バスシステム Next Step	バス到着情報に加えて、センサーでバスの混雑度や乗車率が事前に通知するサービス
特別賞	SuperJuOn	Alter Service	パケットセンサーを活用し、スマホアプリで、諸施設の混雑状況を配信するサービス
	Spirit	HOME AUTO	家庭の電気状況やその他の情報のオンラインモニタリング機能、問題発生時の通知サービス
	NBY	患者の健康状態の追跡	患者の健康状態をトラッキングするサービス。入院期間の短縮、在宅での治療をサポートする。
特別賞	Tour Laos	Tour Laos	移動中に移動先の天気等の情報を伝えるサービス
1位	Visualize	Lao Delivery	パケットセンサーによる道路混雑情報を利用した、宅配サービスの迅速化・効率化を実現するシステム
	Lion King	Lion King	野生動物にGPSを装着し、位置を追跡するシステム
	The difference	IT Innovative	ペットにGPSセンサーを装着させ、位置を追跡するシステム
2位	HK	Packet Sensor Car	車両に設置し、盗難時の位置を捕捉、事故発生時の通報、子どもを車に乗せたまま車外に出た際の車内室温アラーム、車の管理状況管理システム等の包括的管理システム
	The Eye	車両管理システム	車にGPSを設置し、社用車、個人利用などを対象とした目的地までの経路案内システム
優勝	The Snail Power	e-Logistics	商品の運搬等、ロジスティクス効率化のためのセンサー情報の活用。センサーからの道路混雑状況を利用した効果的な配送ルート選定システム。

ケニア・ナイロビ市にも導入

- 「ケニア国ナイロビ都心総合交通システム及び環状線事業計画策定プロジェクト」の一環として、ナイロビ市内に40台のセンサーを設置
- 2017年6月から継続して市内の交通流動を計測
- 調査の実施の際には、市民向けの新聞広報（パブリックコメント）を実施



EU:スペインでも実証

- サンタンデル市のエステ市場に8基のWiFiパケットセンサーを設置し、計測
- 実施団体は、Festival-Project とサンタンデル市及びカンタブリア大学 <http://www.festival-project.eu/>
- サンタンデル市から、「Spanish Data Protection Agency」に申請を行い、許可を得るという手順をとった
- この計測では、同国の個人情報保護法には抵触しないが、原データの国際間移動は避けることとなった



日本国内への本格展開と商用化

45

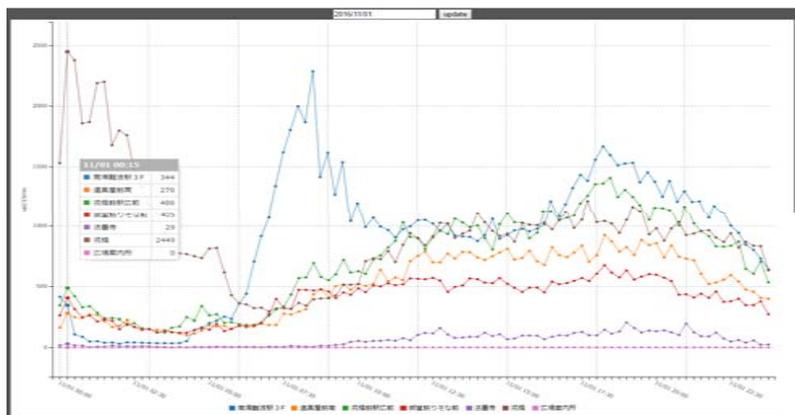
計測・分析が可能な項目

1. 滞留・通過数と時間変動(事例①)
 - ・ 取得された固有ID数(スマホ数)を単位時間ごとに集計
 - ・ スマホを保有しWi-FiをONにしている割合は30%程度であり抽出調査となる
 - ※ Probe Requestは1-2分に1回発信されるため、短時間で通過する場合は計測されないことがあります
2. 地点間の流動量—OD表—(事例②)
 - ・ 複数のセンサー間で計測された固有ID数をクロス集計
 - ・ 時間帯別・曜日別・月別等に集計することで、様々なOD表を作成可能
3. 地点間の移動速度・所要時間(事例③)
 - ・ 2つのセンサーで計測された時間から速度・所要時間を算出
4. 滞留時間分布(事例④)
 - ・ 固有IDごとの計測された最初と最後の時間差を集計し滞留時間を計測
5. ビジター率(事例⑤)
 - ・ 例えば1週間に3日以上計測された割合を常時利用者、それ以外をビジターと定義することで、ビジター率を算出
6. ミクロな地域流動(事例⑥)
 - ・ 個々のスマホの流動をアニメーション化

46

事例①(大阪難波):ピーク滞留状況把握

- ・ 2016年11月1日のハロウィンの日のなんば主要地点における時間別滞留者数
- ・ 戎橋前が深夜0時から早朝3時頃まで、人出が集中していることがわかる
- ・ 南海なんば駅の朝ピーク時と同程度の人出が観測されている
- ・ このデータを参考に、翌年のハロウィン期間の警備体制を検討



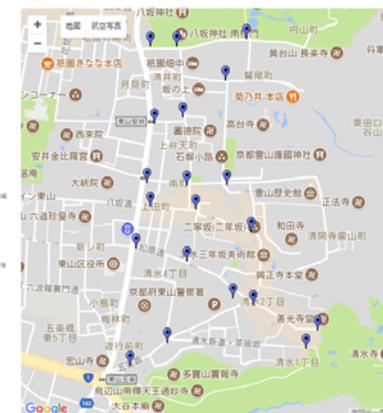
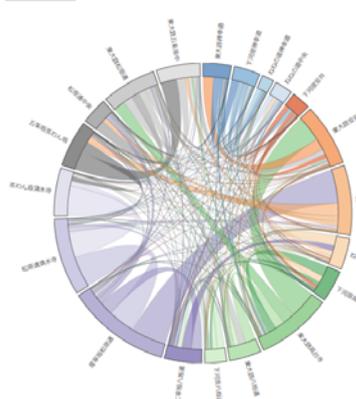
47

事例②(京都東山):地点間流動

- ・ 毎日の地点間の流動パターンを自動解析し、流動図にしてモニタリング可能
- ・ 下図は2017年11月4日(土)の祇園・清水地区の流動を図示したもの

Chord Diagram

20171104

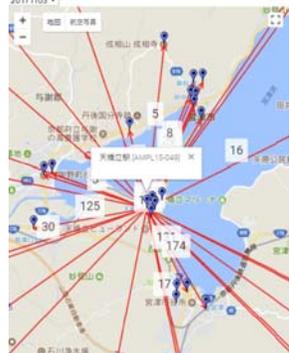


48

事例②(天橋立) : OD表と人の分散

- 2017年11月3日(金)に天橋立駅を利用した人の周辺観光地への来訪分布
* 同駅には観光案内所と駐車場があるため、鉄道利用以外の利用者も含まれる
- 駅から、知恵の文殊の知恩寺やビューランドへの来訪者が多い

OD Table for Visitors (till last Sunday)

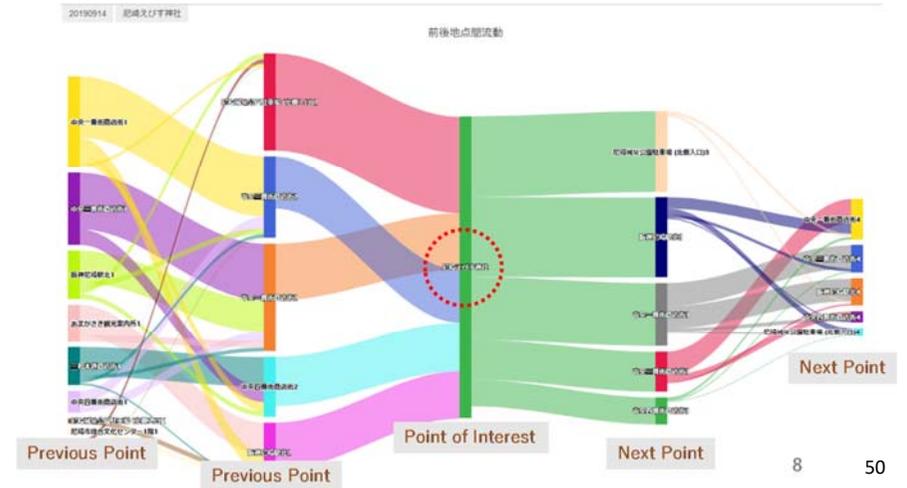


From/To	知恩寺	天橋立公園内(はじめて茶館)	知恩寺山門通り中継点(徒歩)	天橋立ビューランド	孫の磯(徒歩)
成福寺	0	1	4	3	
天橋立ワイナリー	1	4	2	3	
知恩寺山門通り	12	5	23	16	
天橋立駅	100	87	303	158	
知恩寺	0	173	224	11	
天橋立公園内(はじめて茶館)	81	0	435	32	
知恩寺山門通り中継点(徒歩)	235	462	0	254	
天橋立ビューランド	16	59	406	0	

49

事例②(兵庫県尼崎市) : 前後地点間流動

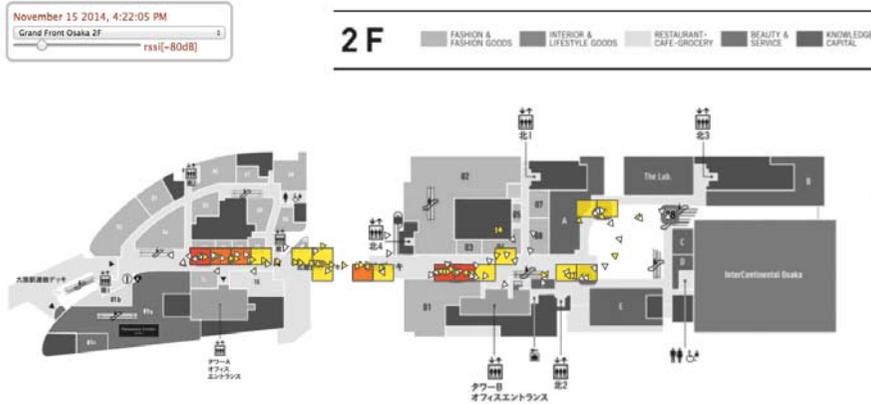
- 着目地点を指定すると、その前2地点、後2地点の間の流動を図化する
- 地域全体の流動パターンを解析するときに利用できる



8 50

事例②(大阪駅前) : 施設内移動と分布

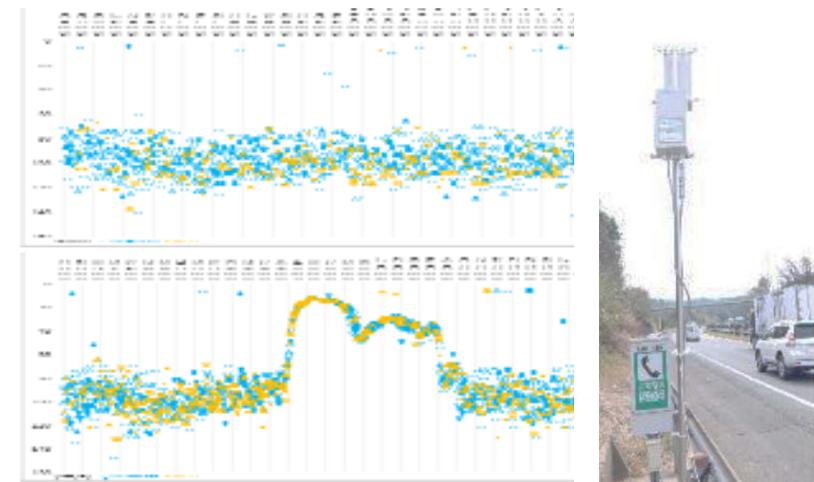
- 施設内に複数のセンサーを設置し、人の流動分布を計算(2014年)
- グランフロント大阪のデジタルサイネージにセンサーを設置して計測
下の例では、メッシュ毎に 3人以上:黄色、5人以上:橙色、7人以上:赤色



51

事例③(熊本) : 移動速度

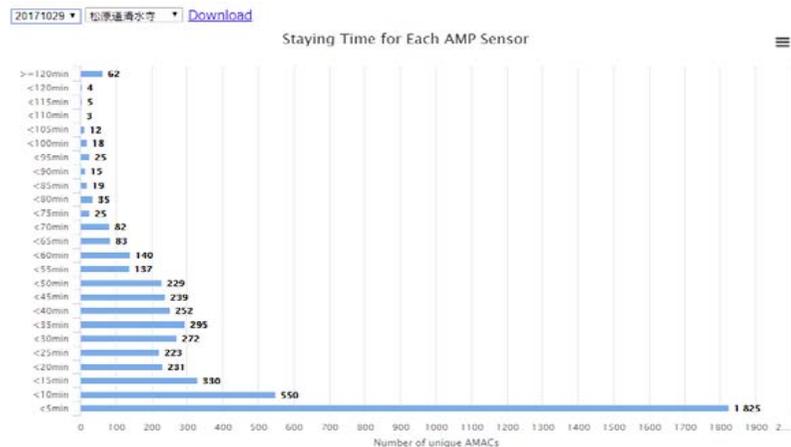
- 道路沿道に設置すると、区間速度の計測が可能(黄: Wi-Fi 青: Bluetooth)
- NEXCO西日本・九州道の熊本付近の渋滞検知のために設置した結果(2017年)



52

事例④(清水寺):滞留時間分布

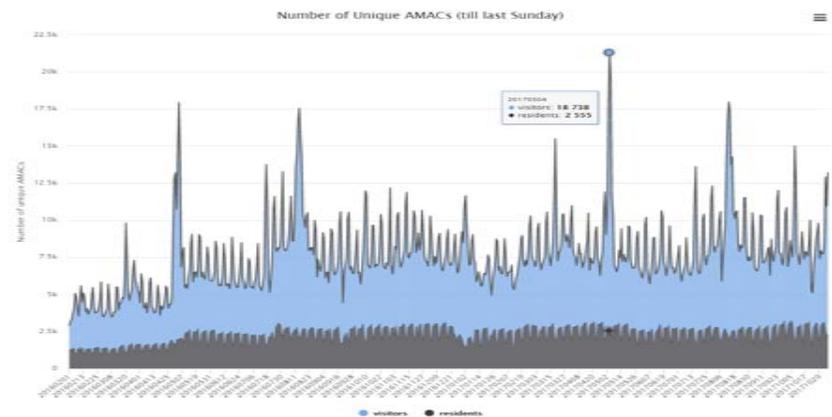
- 2017年10月29日の清水寺の滞留時間分布
- 清水寺拝観者の滞留時間は35分前後に分布



53

事例⑤(海の京都):ビジター率の集計

- 京都府北部(海の京都エリア)の主要観光地に設置した60台のセンサーが観光流動を常時計測。観測数は、2017年5月4日が最大。二番目は8月13日。
- 週末やGW、お盆期間には住民の移動が減少し、来訪者数が急増している。
※1週間に3日以上観測されたサンプルを住民、それ以外を来訪者と定義



54

事例⑥(ナイロビ):計測結果のアニメーション



55

プライバシー保護について

56

Wi-Fiパケットセンサのデータは個人情報？

【改正前・個人情報保護法の定義(2005-2017)】

- 個人情報とは「個人に関する情報であり、かつその情報に含まれる記述等によって特定の個人を識別できるものを指す」
- 「他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む」

【改正個人情報保護法(2017年5月)で追加】

- 個人識別符号(生体認証や免許証番号・旅券番号・マイナンバーなど)も個人情報



- Wi-Fiパケットセンサのデータ(AMAC)は、個人情報ではない？

57

個人特定・悪用の可能性(1)



- 自宅やオフィスに張り込んで、ひそかにMACアドレスを収集すれば・
- ほぼ個人のMACアドレスは特定可能
- ロシアに亡命したSnowdenもWi-Fiを盗聴していた

58

個人特定・悪用の可能性(2)

```

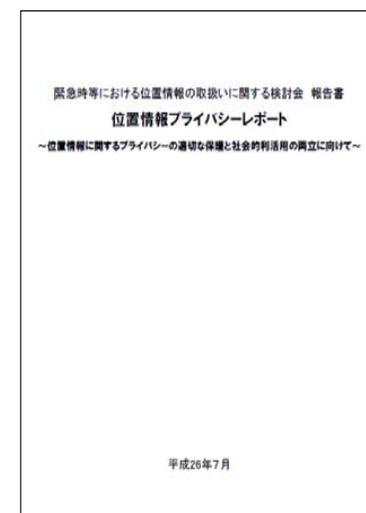
"ID", "UNIQUE", "TIMESTAMP", "AMPID", "AMAC", "SC", "OUT", "RSSI"
"1007964", "1462172120", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007965", "1462172122", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007966", "1462172124", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007967", "1462172126", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007968", "1462172128", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007969", "1462172130", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007970", "1462172132", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007971", "1462172134", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
"1007972", "1462172136", "2016-05-02 16:12:01", "12-202", "265248510c161e78192c1446a4556792a9", "42"
                
```

- タイムカードが漏洩すれば・・・
- オフィスにおいたセンサデータから、全社員のMACアドレスは推定可能
- AMACアドレスに変換(匿名化)しても、推定できる

59

総務省・位置情報プライバシーレポート

個人のPCやスマートフォン等の識別情報(端末ID等)などは、一義的にはPCやスマートフォンといった特定の装置を識別するものであるが、実質的に特定の個人と継続的に結びついており、プライバシーの保護という基本理念を踏まえて判断すると、**実質的個人識別性の要件を満たす**。このためMACアドレス等の契約者・端末固有IDについて、単体では個人識別性を有しないが、同一IDに紐付けて行動履歴や位置情報を集積する場合、プライバシー上の懸念があるため、**個人情報に準じた形で取り扱うことが適切**である

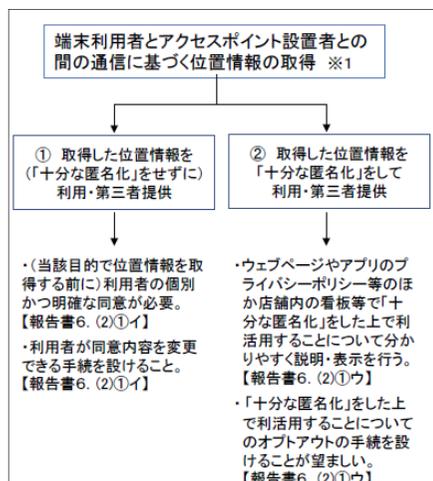


60

位置情報プライバシーレポートに従うと

- 事前の本人同意がない場合には、「十分な匿名化」をせずに利用・第三者提供をしてはいけない
- 十分な匿名化をして利用する場合でも、次の対応を行うこと
 - データ利用方針やその内容に関する説明(調査のプライバシーポリシー)を現場に掲示し、WEB等でわかりやすく説明をする
 - オプトアウトの手続きを設ける
- 大事なことは、

こっそりやらない!



61

EU一般データ保護規則(GDPR)

- GDPRにおける個人情報(パーソナルデータ)
 - 氏名
 - 識別番号
 - 所在地データ(GPS位置情報を含む)
 - メールアドレス
 - オンライン識別子(IPアドレス、クッキー、MACアドレス)
 - クレジットカード情報
 - パスポート情報
 - 身体的、生理学的、遺伝子的、精神的、経済的、文化的、社会的固有性に関する要因
- EU居住者(EEA内)の個人データを収集または処理する場合は、EU域外に拠点をおく組織にも適用

62

GDPRの罰則規定は日本の比ではない

- 日本の個人情報保護法の罰則規定
 - 「6ヶ月以下の懲役または30万円以下の罰金」の刑事罰
- GDPRの罰則規定
 - 最高では、2000万ユーロ(約27億円)または年間のグローバルの売上高の4パーセントのいずれか高額な方
 - Apple : 売上は約883億円 → 35億円
 - Amazon : 約605億円 → 24億円
 - Google : 約323億円 → 13億円
- インターネット企業の手は、2018年に入って相次いでプライバシーポリシーを改訂している!

63

Wi-Fiパケット計測の個人情報保護対策

- プライバシーポリシーの設定と公開
 - ✓ 実施主体、利用目的、データの取扱い、第三者提供の有無、調査を避ける方法、オプトアウト等
- 十分な告知
 - ✓ 現場への掲示
 - ✓ ホームページ掲載、プライバシーポリシーの公開
- オプトアウト対策の準備
 - ✓ コールセンター機能(電話やメール連絡窓口の設定と公開)
- 十分なセキュリティ対策
 - ✓ 組織体制、漏洩時の連絡体制、個人情報管理責任者の設置
 - ✓ 暗号化、センサー本体にデータを残さない(盗難対策)
 - ✓ センサーサーバのセキュリティ確保
 - ✓ 大学内等の管理不十分な場所にデータを置かない
- 個人特定リスクのある情報の取得・分析は避ける
 - ✓ できる限り個人特定につながる情報は保有しない(SSIDなど)
 - ✓ 調査対象者が少数に絞られ、特定される分析は避ける
- 長期にわたる追跡は避ける・データ消去時期を有期にする
 - ✓ MACアドレスを匿名化しても、長期にわたり同じ匿名化関数を使わない
 - ✓ 使用目的を明確にし、データ保持期限を有期に設定して

64

道路の未来 想像から創造へ

多くの人の夢・想像力をかき立てる仕組み

多くの人の創造性を高める仕組み

共創を実現する仕組み

【提 案】

1. 交通情報、道路情報のオープンデータへの取組み
2. 道路事業者と外部組織(車両メーカー、情報プロバイダ等)との積極的な連携

65

ありがとうございました。

66

講 演

“限定的な運転支援”からいつか“自動運転”へ
--その遥かなる道程

両角 岳彦

(自動車評論家)

“限定的な運転支援”から いつか“自動運転”へ --その遙かなる道程

第13回技術シンポジウム「道路の未来 ～想像から創造へ～」

2021.10.19 両角 岳彦

クルマをマンガ・アニメの
「ロボット」に例えると…



「自動運転への道筋」とされている概念

自動化レベルの定義と市場化目標時期

システム	レベル	説明	目標時期	ステータス
完全自動走行システム	レベル4	加速・操舵・制動全てを“ドライバー”以外が行い“ドライバー”が全く関与しない状態	2025年目標	計画
準自動走行システム	レベル3	加速・操舵・制動全てをシステムが行う状態。但し、システムが要請した時は“ドライバー”が対応する。	2020年目標	計画
安全運転支援システム	レベル2	加速・操舵・制動のうち複数の操作を同時にシステムが行う状態	2020年まで	実用化
運転支援なし	レベル1			実用化

自動運転レベルは道路環境に応じて変化

静的情報 (高次元) → 動的情報 (高度化)

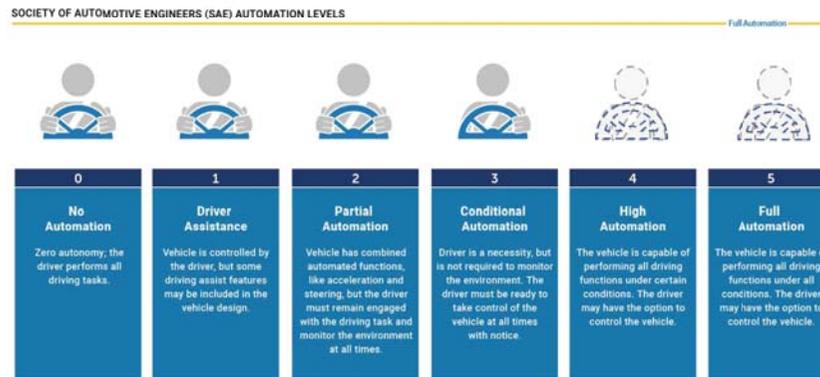
規制

現状到達レベル

いずれのレベルにおいても、ドライバーはいつでもシステムの制御に介入することができるが前提。
準自動走行システム(レベル3)及び完全自動走行システム(レベル4)については、民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

戦略的イノベーション創造プログラム SIPS-adusのウェブサイトより

自動運転へのステップ 現状での世界的なコンセンサスとしては…



Society of Automotive Engineers アメリカ合衆国 自動車技術会 および
NHTSA(National Highway Traffic Safety Administration アメリカ合衆国 自動車交通安全局による分類定義

「クルマが“鉄腕アトム”になる日」に向けて -初期のトライアル-



主催はDARPA
(Defense Advanced Research Projects Agency)
企業+大学チームが参加
2004 Grand Challenge
(モハーベ砂漠240km踏破要求:再優秀車11.78km)
2005 Grand Challenge
(前年の11.78kmで実施 6チーム中5台完走)
2007 Urban Challenge
(砂漠+模擬市街地9.6km 6チーム中4台完走)

DARPAは
こんなのも
開発した。

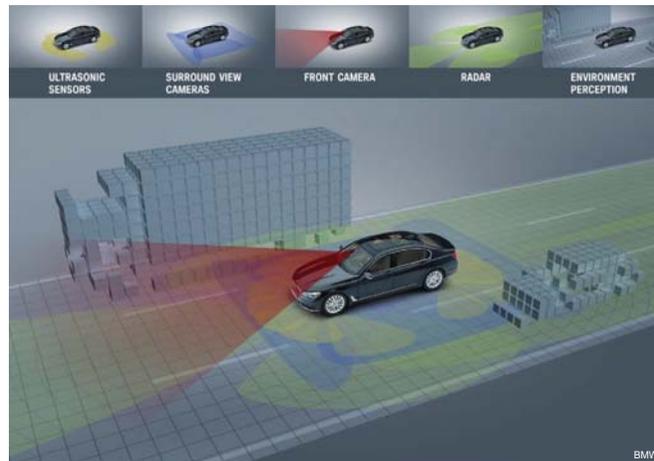


Tartan Racing(カーネギーメロン大+GM)
2007 Urban Challenge 優勝

General Motors

DARPA

運転支援システムの「今」 Level 2~2+ のセンシングシステム



ステレオ(2眼・視差)カメラ



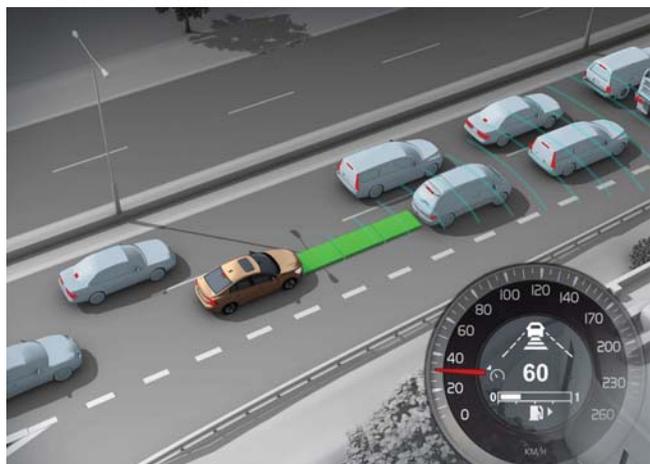
Subaru

画像処理のイメージ



Subaru

運転支援システムの「今」 車間距離維持クルーズコントロール



Volvo

運転支援システムの「今」 例えば、操舵アクチュエーター



コラムアシスト



ラックアシスト
(ベルトドライブ)



デュアルピニオン



ピニオンアシスト



Bosch

運転支援システムの「今」 ACC(Adaptive Cruise Control) + LKA(Lane Keep Assist)



レジェンドの「レベル3」は…

自動運転レベル3 型式指定を国土交通省から取得

Hondaは自動運転レベル3¹⁾に求められる国土交通省の型式指定を取得しました。これにより高速道路渋滞時など一定の条件下で、システムがドライバーに代わって運転操作を行うことが可能となります。今回認可を取得した自動運転装置（名称：Traffic Jam Pilot＜トラフィックジャム・パイロット＞）を搭載した「LEGEND（レジェンド）」は、本年度内の発売を予定しています。

【自動運転装置の保安基準】¹⁾

- 性能
 - 走行環境条件内²⁾において、乗車人員及び他の交通の安全を妨げるおそれがないこと
 - 走行環境条件外で、作動しないこと
 - 走行環境条件を外れる前に運転操作引継ぎの警告を発し、運転者に引き継がれるまでの安全運行を継続するとともに、引き継がれない場合は安全に停止すること
 - 運転者の状況監視のためのドライバーモニタリングを搭載すること
 - 不正アクセス防止等のためのサイバーセキュリティ確保の対策を講じること 等
- 作動状態記録装置
 - 自動運転装置のON/OFFの時刻
 - 引継ぎ警告を開始した時刻
 - 運転者に対応可能でない状態となった時刻
 - 等を6ヶ月間（又は2500回）記録できること
- 外向け表示
 - 自動運転車であることを示すステッカーを車体後部に貼付（メーカーに要請）



Honda SENSING Elite | 新機能追加 | トラフィックジャムパイロット(渋滞運転自動化)型自動運転装置搭載

渋滞時のストレスと疲労を軽減するトラフィックジャムパイロット(渋滞運転自動化)。
万一に備える緊急時停車支援機能。

トラフィックジャムパイロット(渋滞運転自動化)とは?

トラフィックジャムパイロット(渋滞運転自動化)は、渋滞時や低速走行時に、前方の車両の動きを感知し、自動でブレーキを踏み、加速を抑制し、車間を適切に保ちながら走行する機能を搭載した自動運転装置です。

●主な走行環境条件	
1. 道路状況及び地理的状況	(道路状況) 高速自動車国道、都市高速道路及びそれに接続される又は接続される予定の自動車専用道路(一部区間を除く) (除外区間/場所) 自動車と対向車線が充分分離等により横断方向に分離されていない区間、急カーブ、サーベイスエリア(パーキングエリア)、料金所など
2. 環境条件	(気象状況) 強い雨や降雪による悪天候、視界が悪く濃い濃霧又は目眩しい日の逆光等により自動運転装置が周辺の車両や道路を認識できない状況でないこと (交通状況) 自身が走行中の車線が渋滞又は渋滞に近い混雑状況であるとともに、前方車及び後続車が自動車専用レーンに走行していないこと
3. 走行状況	(自身の速度) 自身の速度が自動運転装置の作動開始時は約30km/h以下、作動開始後は約50km/h以下であること (自身の走行状況) 高速道路の周辺安全監視システム(GNSS(Global Navigation Satellite System))による位置が正しく入手できていること (運転者の状況) 正しい姿勢でシートベルトを着用していること (運転者の操作状況) アダプト・ブレーキ・アシストなどの運転操作をしていないこと



Honda

トヨタは現状「レベル2」に止めて…

ドイツ勢(BMW他)はレベル2+で 「トラフィックジャム・ハンズオフ」

BMW

リアルワールドに向けた開発競争 ～日本は“1周遅れ”状態



Daimler



Audi



Waymo



「全自動運転」の現状～じつは…



Ford
YouTube

「人間という制御システム」なら…

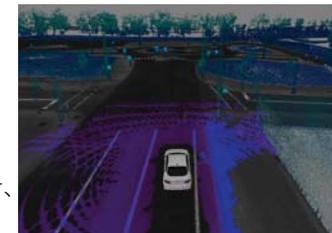


現状の「運転支援」→「自動運転」の弱点

- 車線・障害物の検出が最優先 (カメラ, 映像センサー, レーダー, LIDAR, etc.)



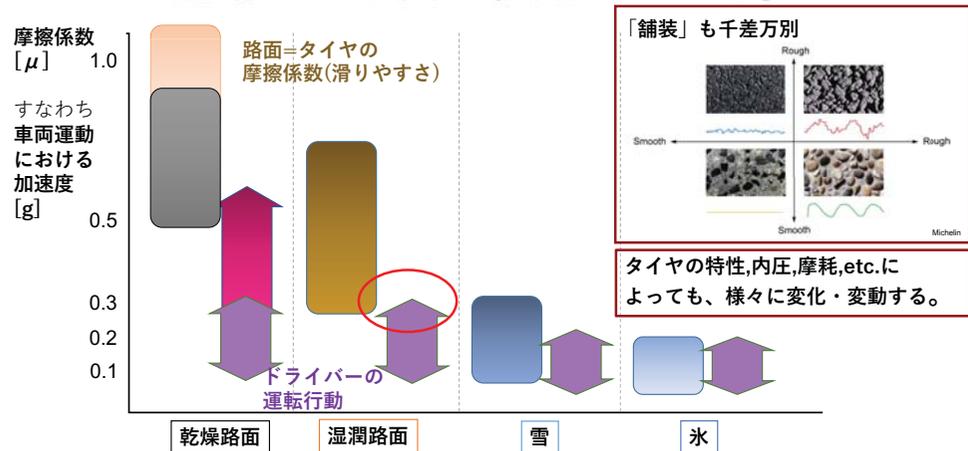
Toyota



Ford

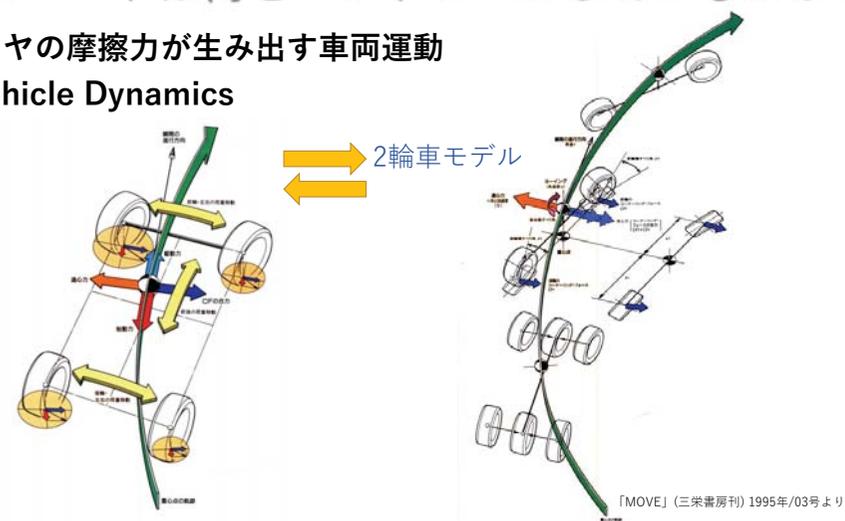
- その情報を画像etc.処理して、「地図」と重ね合わせ、
- 「行くべき位置」を決め、操舵する。
- タイヤの摩擦限界に余裕を残した(と思える)
- 範囲に収まるようアクセルとブレーキを操作する。
- これでは、人間のやっていることには追いつけない。
- 「目に頼って、ハンドルを動かし、おそるおそる走る」のでは、日本の運転教習レベル。
- ✓地図をもっと精密に (今のトレンドはdynamic mapping. でも…)
- ✓自車位置を5cm以下の精度で(日本ではGPS-RTKが主になりそう?)

クルマは「路面とタイヤの間の摩擦力」**「だけ」**で運動を生み出し、走っている。

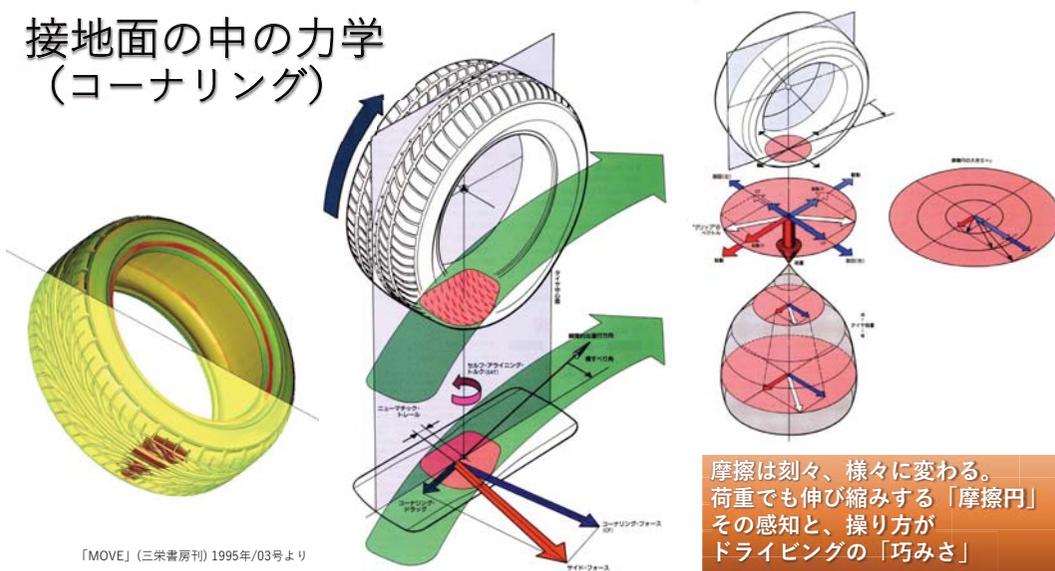


エキスパートは何をコントロールしているのか？

- タイヤの摩擦力が生み出す車両運動 = Vehicle Dynamics

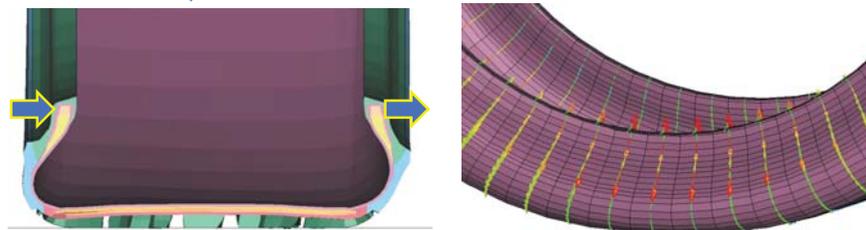


接地面の中の力学 (コーナリング)

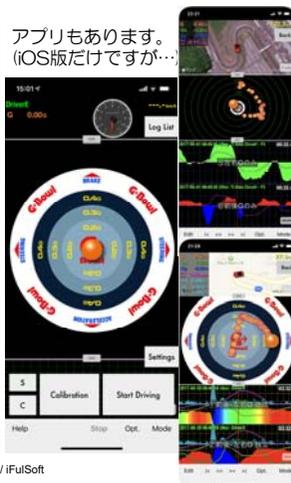


さらにタイヤには「動特性」があって…

- まず、ステアリングでホイールリムを動かす
- 次に、「空気入り粘弾性構造体袋」であるタイヤがねじられる
- そして、接地面にまでねじれが伝わる
- そこから、転舵を入れる→保舵する
- この中で、小刻みに舵を動かすと損失(応答,摩擦,運動,磨耗)増える
- そこから、舵を戻す時のプロセスも同様に進行する…



「極意」は「G-BOWL」
- “ball in bowl” = 摩擦円の視覚化 -



で、「タイヤとは？」

黒くて、(黒くないタイヤも作れるけど...)

丸くて、(まん丸のタイヤは、現実には作れないけど...)

『よくわからないもの』

なんだなあ...

横浜ゴムのタイヤ企画・設計・開発エンジニア、後に研究所長などを歴任された
山下隆さんの至言

「ドライビングのエキスパート」は、
「何」をセンシングして、
車両運動を組み立てているのか？

ここが、今日のお話の「鍵」、ですが
ただ、未だ公開していない内容にも
関わる場所がありまして...
スライドにてご覧ください。

ヒトは、おそろべき統合制御システムである。

だがしかし...

大きな弱点が存在する。

1. 個体差が大きい。
2. 最適制御の持続能力に限界がある。
3. ランダムにミステークが発生する。
→これが最大の問題！
そのミステークの頻度、内容にきわめて大きな影響を
与えるのが、アルコール摂取

クルマが「鉄腕アトム」になるためには

・「ロボット工学 三原則」

(科学解説とSFで著名な、アイザック・アシモフが提唱)

【第一条】

ロボットは人間に危害を加えてはならない。
また、その危険を看過することによって、
人間に危害を及ぼしてはならない。

【第二条】

ロボットは人間に与えられた命令に服従しなければならない。
ただし、与えられた命令が第一条に反する場合は、この限りでない。

【第三条】

ロボットは、前掲第一条および第二条に反するおそれのない限り、
自己をまもらなければならない。



これを、ロボット化に向かう「自動運転車両」に当てはめると…???

「限定的な自動操縦」は間もなく活用可能？

それは、プラトーン(隊列)走行

Join a road train



自動運転(部分的)はここから進行する、しないと…
とりわけ、大型貨物商用車で。

だがしかし…
大型商用車の車両運動、タイヤ特性は
より小さく軽い乗用車とはまた違って、
それはそれで難しい。

プラトーン走行の開発状況

PROMETHEUS Project
(early '90s)
高速道路+アルプスの峠越え

最近では…アウトバーン他・様々な確認終了



でも…
どちらも「操舵周波数」からして、まだまだ…です。
トラックのタイヤは乗用車用よりもさらにねじれが
大きくて応答がゆっくり(鈍い)。

日本では
実際の高速道路での
実証実験が2018年度から

NEDO

DAIMLER

いつか(遠からず?)「移動のためのクルマ」は インフラになる。

エリア限定・公共交通は“電動+自動運転”に



“Last 1km” 移動&輸送サービスも、
自動運転導入が有効なエリア

Volkswagen

クルマが“鉄腕アトム”になる日

- 交通インフラとしての移動機械になる。
- 乗用車は、空間も姿形も変貌を求められる。



- その日、ヒトの、クルマに対する「欲望」は消える。
- かくて、自動車産業は変質し、「消費文明の担い手」ではなくなる…

－メモ用紙としてお使いください－

講 演

進化2025（中期経営計画2025）の紹介

山本 悟司

（西日本高速道路株式会社 経営企画本部 副本部長）

「進化2025」の紹介

(中期経営計画2025)

令和3年10月19日

西日本高速道路株式会社
経営企画本部 山本 悟司

みち、ひと…未来へ。



「進化2025」の策定の背景



< 経営環境の変化 >

- ・ 地球温暖化に伴う豪雨災害や台風被害の激甚化・頻発化
- ・ 社会生活を一変させた新型コロナウイルス感染症の蔓延
- ・ 先進デジタル技術の急速な進歩や、自動運転をはじめとしたCASE※などの進展

※Connected (コネクテッド)、Autonomous (自動化)、Shared & Service (シェアリング&サービス)、Electric (電動化)

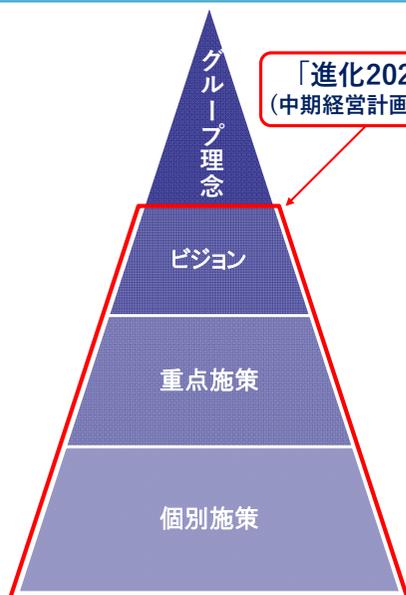


高速道路に求められる機能や役割が大きく変化する中、
その変化に柔軟に対応する「進化」を遂げることで、
社会から求められる役割や使命を果たすとともに、
高速道路の新たな付加価値を生み出し、提供していく必要

上記を踏まえ、中期経営計画2025を「進化2025」と題して計画を取りまとめ



グループ理念及び「進化2025」の構成



●グループ理念

NEXCO西日本グループの目的、存在意義を表した
経営全体を包括する考え方及び思想

●ビジョン

グループ理念を踏まえた
「進化2025」における将来のありたい姿や目指す姿

●重点施策

グループ理念及びビジョンの実現に向けた
「進化2025」における施策

●個別施策

「進化2025」における具体的な施策



進化2025

■グループ理念

私たちは、高速道路の安全・安心を最優先に、

高速道路の進化に挑み続け、

地域の発展と豊かな未来の実現に貢献します。



「進化2025」における5つのビジョンと重点施策

01 高速道路の安全・安心をいつまでも守り抜く

- ◆ 点検補修の進化
- ◆ 大規模更新・大規模修繕の推進
- ◆ 交通安全対策の進化

02 多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く

- ◆ ネットワークの進化 ~ミッシングリンクの解消等~
- ◆ ネットワークの強化 ~暫定2車線区間の4車線化~
- ◆ 高速道路の強靱化 ~耐震性の向上~
- ◆ 災害対応力の強化

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

- ◆ 高速道路機能の進化
- ◆ 物流支援 ~休憩施設の充実~
- ◆ 料金所のキャッシュレス化・タッチレス化
- ◆ 道路情報提供の高度化
- ◆ 通信ネットワークの進化

04 高速道路の顧客体験価値を高める

- ◆ 新しい価値を提供するSA・PAの進化

05 持続的に進化する企業を目指す

- ◆ 高速道路を活用した地域貢献
- ◆ 社員が活躍できる環境づくり
- ◆ DX(デジタルトランスフォーメーション)の推進
- ◆ 環境に関する取り組みの推進 ~脱炭素社会に向けて~
- ◆ 海外事業の発展
- ◆ SDGs達成への貢献

01 高速道路の安全・安心をいつまでも守り抜く

■点検補修の進化

先進テクノロジーを活用し点検補修の効率化・高度化を図ります。

- ◆ 無人航空機(UAV[®])や高性能カメラ等により、効率的な点検を行います。 ※Unmanned aerial vehicle

1 ▶ 点検

人力による点検

◆ 橋梁足場や橋梁点検車を用いて点検員が構造物等を点検

システムによる点検支援

AutoCIMA

Automatic Crack Inspection Management Assist System

Jシステム

UAVによる撮影

◆ UAVや高性能カメラ等を用いてコンクリート構造物等を撮影

AutoCIMAシステムのUAV活用による変状自動判別着色の濃淡で損傷程度を表示

Jシステムによる損傷の特定表示

◆ 撮影した画像から損傷状況をシステムが自動判別

01 高速道路の安全・安心をいつまでも守り抜く

■点検補修の進化

- ◆ AIを用いた点検データの分析やセンシング技術による劣化部位の特定により、診断速度・精度の向上に取り組めます。
- ◆ BI[®]ツールを用いて膨大な点検・診断結果を可視化することにより、最適な補修計画を効率的に作成し、着実に補修を実施します。 ※Business Intelligence

2 ▶ 診断

- ◆ AIを活用し点検データの診断を支援
- ◆ センシング技術による状態監視により劣化部位を特定

3 ▶ 分析

abcd	1.23	1.2
efgh	4.56	1.3
ijkl	7.89	1.5
mnop	2.2	2.1
qrst	2.5	3.1
uvwx	5.23	2.3
yzzh	5.47	3.4
abcd	8.0	1.4
efgh	1.2	1.78

4 ▶ 補修計画

- ◆ 各種点検診断結果を基に補修対象と優先度を判断し最適な補修計画を効率的に作成

5 ▶ 補修

6 ▶ 記録

01 高速道路の安全・安心をいつまでも守り抜く

■大規模更新・大規模修繕の推進

高速道路ネットワークの機能を将来にわたり維持していくためリニューアルプロジェクトを着実に進めます。

- ◆ 当社が管理する高速道路のうち約5割が供用から30年を超え、老朽化や大型車交通量の増加などによる劣化が顕著になってきており、橋梁やトンネルなどの構造物の大規模な更新や修繕を推進します。
- ◆ 2020年度から関西圏の重交通路線におけるリニューアル工事に着手しました。各関係機関とも連携し工事に伴う交通規制などによる社会的影響の最小化に努めます。

高速道路リニューアルプロジェクトの概要

工事期間中の通行規制について

両方向の通行を確保する対面通行規制や、う回路の活用など可能な限り交通への影響を抑える努力を行っています。

①先行車線 ②追従車線 ③中央分離帯

対面通行規制 施工箇所

上り線 下り線

2020年度 中国自動車道 吹田JCT~中国池田IC リニューアル工事の場合

社会的影响の最小化に向け交通規制の取り組み

終日通行止めの実施により、大型クレーンを活用した部材の大型ユニット施工が可能となり、通行規制の日数を14日間短縮

規制方法	工事日数
通常	30日
中国道リニューアル工事(交通規制)	16日

今後の工事に伴う規制や工事の情報は、改めてお知らせします。引続き、う回を促進し通行やご利用関係者の安全の確保に努めます。事業へのご理解、ご協力のほどよろしくお願い致します。

01 高速道路の安全・安心をいつまでも守り抜く

交通安全対策の進化

安心してご利用いただけるよう交通安全対策を推進します。

- 死傷事故の減少に向け、対向車線への逸脱、逆走、動物侵入等の防止対策を推進します。
- 渋滞多発箇所における追突事故を防止するため、渋滞対策を推進します。
- 危険運転の撲滅を目指し、「STOP! NAGARA DRIVING PROJECT」(通称「SNDプロジェクト」)による交通安全啓発活動を推進します。

対向車線逸脱防止対策

ワイヤロープ設置

逆走防止対策

逆走検知警告装置のイメージ

動物侵入防止対策

動物の侵入を防ぐ立入防止柵

渋滞対策(車津ジャンクションの例)

渋滞対策(車津ジャンクションの例)

ながら運転撲滅活動「STOP! NAGARA DRIVING PROJECT」

STOP! NAGARA DRIVING PROJECT

02 多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く

ネットワークの進化 ~ミッシングリンクの解消等~

高速道路の機能を最大限に発揮させるためネットワークの着実な整備を進めます。

新規建設区間位置図

新名神高速道路 大津JCT~城郷JCT

新名神高速道路 八幡原田JCT~高槻JCT

徳島南部自動車道 徳島沖洲IC~徳島JCT

中国自動車道 津田湊スマートIC

九州自動車道 人吉球磨スマートIC

2020年3月21日開通

2019年8月10日開通

02 多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く

ネットワークの強化 ~暫定2車線区間の4車線化~

信頼性の高い高速道路ネットワークを構築するため暫定2車線区間の4車線化を推進します。

暫定2車線区間位置図



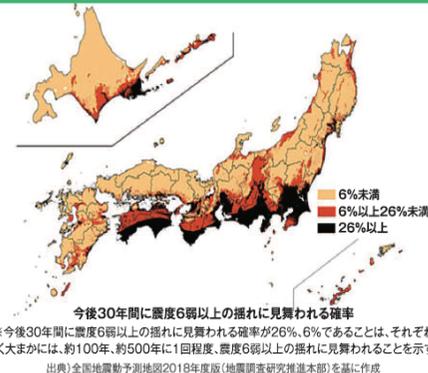
02 多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く

高速道路の強靱化 ~耐震性の向上~

大規模地震にも強い高速道路とするため耐震性を向上します。

- 南海トラフ地震などの大規模地震が発生した際に、速やかに機能回復できるように、橋脚の補強等による落橋・倒壊の防止対策に加え、路面に大きな段差を生じさせないための支保交換などの耐震補強対策を推進します。

今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率



速やかな機能回復が可能な性能を目指す対策

橋梁の耐震補強イメージ

① 橋脚の補強

② 支保の交換または補強

③ 落橋防止構造

連続繊維シート巻立て工法

交換前(鋼製支保)

交換後(免振ゴム支保)

02 多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く

■ 災害対応力の強化

激甚化、頻発化する自然災害に備え災害対応力を強化します。

- 減災・縮災※1、大雪時等の車両滞留解消※2に資するとともに通常時の維持管理も容易とする道路構造(最適管理構造)に改良します。

※1 発災後、概ね1日以内に緊急車両の通行を確保し、概ね1週間以内に一般車両の通行の確保を目指します
 ※2 大雪等により車両滞留が発生した場合も、早期に滞留解消を図ります

減災・縮災等に資する道路構造のイメージ

① ランプ部の路肩拡幅(土工部)
 1方向ランプを災害時に対面通行できるように路肩を拡幅

現状 一方1車線 | 災害時 二方向2車線

② 中央分離帯の剛性防護柵化
 中央分離帯をガードレールから剛性防護柵に改良することで崩落土砂の広がりを最小限に留める

中央分離帯(剛性防護柵化)
 反対車線 | 追越車線 | 走行車線

中央分離帯の剛性防護柵

③ 中央分離帯開口部の拡張
 早期に対面通行や転回ができるように中央分離帯開口部の延長を50mから約130mに拡張

中央分離帯開口部の拡張 | 仮設車線を造成

02 多発する自然災害から地域と暮らしを守り抜く

■ 災害対応力の強化

- のり面災害等の発生予測や早期発見を行う常時観測環境を整備します。
- 津波や洪水に備え、地方公共団体などの関係機関と協力し、高速道路を活用した避難施設の整備に取り組みます。

自営回線と無線センサを活用したのり面などの常時監視

津波避難における高速道路の活用

地方公共団体等と協力し津波避難場所を高速道路に整備

津波避難場所

整備状況

至阿波市 | 至鳴門市 | 徳島自動車道 | 津波避難場所 | スロープ | 階段

徳島市米津地区(徳島自動車道)

newron[®](NEXCO West Real-time Observation Network)
 高速道路の自営回線と無線センサを活用したのり面などのモニタリングシステム

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

■ 高速道路機能の進化

新しいモビリティ社会の到来に対応する新名神高速道路などの整備を推進します。

- 後続車無人隊列走行システム(東京~大阪間)の商業化などによる物流生産性の向上や、安全で円滑な走行空間の確保の観点から新名神高速道路の6車線整備を進めます。

後続車無人隊列走行の実現を見据えた整備

新名神高速道路の6車線化の整備

高槻JCT | 八幡京田辺JCT | 城陽JCT | 約10km | 約25km | 約28km | 草津JCT | E1A 新名神高速道路 | 大津JCT | 甲賀土山IC

後続車無人隊列走行のイメージ

無人運転(自動運転) | 無人運転(自動運転) | ドライバー運転

約10m(通常のトラック1台分)の車間距離で3台連なって走行

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

■ 高速道路機能の進化

- 自動運転等の技術革新に対応するため、必要なインフラ環境の整備に取り組みます。

自動運転車への情報提供のイメージ

ランプから本線への合流時の支援

インフラ環境の整備
本線交通状況把握

インフラ環境の整備
情報提供アンテナ
本線の交通状況の情報を道路側から情報提供

自動運転車
本線への進入の速度やタイミングを自動で調整し、安全に合流

交通インシデントの情報提供による支援

路車間通信

道路管制センター

路上障害情報(交通事故、落下物)

CCTV(路側カメラ) | 自動監視

官民ITS構想・ロードマップ2020

- 自家用車
- 2020年度にレベル3の自動運転の市場化
- 2025年度を目標に高速道路でレベル4の市場化

- 物流
- 2020年度に後続車無人隊列走行システムの実証
- 2022年度以降に高速道路での後続車無人隊列走行システムの商業化

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

■ 物流支援 ～休憩施設の充実～

物流を支えるドライバーに必要な休息を提供できるようSA・PA駐車マス等の確保に努めます。

- トラック隊列走行やダブル連結トラック等に対応した物流車用休憩スペースの整備を進めます。

物流車用休憩スペースの整備イメージ

隊列形成・分離スペース(イメージ) / 隊列形成・分離スペース / ダブル連結トラック専用予約システム(イメージ) / ETC2.0 簡易型路側機 / 予約専用 / ダブル連結トラック専用予約システム / シャワーステーションの整備 / 休憩施設混雑情報板 / ダブル連結トラック駐車マス / 25mダブル連結トラック

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

■ 物流支援 ～休憩施設の充実～

- 既存SA・PAの駐車マスの更なる拡充やシャワーステーションなどの整備を行います。

既存SA・PAにおける取り組み

駐車マスの拡充

古賀SA下り線

改良前 / 改良後

●休憩施設の園地を駐車マスに変更し大型車台数を36台から72台に拡張(兼用マス含む) ■大型車マス ■兼用マス ■小型車マス

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

■ 料金所のキャッシュレス化・タッチレス化

お客さま・社会のニーズに適応した料金取受を推進します。

- ETC専用化等に取り組み、料金所のキャッシュレス化・タッチレス化を進めています。

ETC専用化等への取り組み

ETC専用化の運用イメージ

導入～当面の間 (ETC+料金精算機)

将来 (ETC専用)

非ETC車 / ETC専用 / サポートレーン (仮称)

料金精算機 / レーン監視カメラ / 後方カメラ / ETC専用 / ETC専用

誤進入車等支払手順
①カメラでナンバー読取
②読取ったナンバーにより判明した車両から事後徴収

ETC専用化等のロードマップ

都市部は5年、地方部は10年程度での概成を目指します

都市部(※1)	年度	都市部において5年後概成
料金所数(※2)	2020(R2) 2021(R3) 2022(R4) 2023(R5) 2024(R6) 2025(R7)	2026(R8) ~ 2030頃(R12頃)
94	導入準備(※3)	近畿圏(京阪神圏及び近畿圏内の内海)順次拡大(70箇所程度)

地方部	年度	地方部を含めて10年後概成
料金所数(※2)	2020(R2) 2021(R3) 2022(R4) 2023(R5) 2024(R6) 2025(R7)	2030頃(R12頃)
339	導入準備(※3)	数力所で導入(運用状況や各地域の特性等を考慮しつつ順次拡大)

※1 令和7年4月に開催される予定の「大阪・関西万博」への影響も考慮し、適時変更の可能性
※2 令和2年12月1日現在の既存料金所のうちETC専用運用されていない課金料金所数
※3 カメラ等の設置や関係機関との協議等

03 新しいモビリティ社会に向けて高速道路を進化させる

■ 料金所のキャッシュレス化・タッチレス化

- タッチレス化等に資する新たな料金精算機の活用により、お客さまの利便性向上や効率的な料金所運営体制の構築に取り組みます。

新たな料金精算機の活用

従来 / 新たな料金精算機

現金システム / ETCシステム / 発券機 無人取受 有人取受 / データの受け渡し / ETC機器 / 発券機 / ITCM

システム統合 / 機器開発

お客さまの使いやすさやタッチレス化等に配慮した精算機を開発

液晶モニター(双方向テレビモニター) / 操作手順を動画でご案内可能、またお客さまとスタッフが相互に顔を見ながら対話可能 / 手かざしセンサー / スタッフ呼出しに非接触センサを採用

お客さま対応の集約化

各料金所 / 料金所対応センター

A料金所 / B料金所 / 遠隔監視

料金所をご利用のお客さまとの対応を行う「料金所対応センター」を構築し、各料金所のスタッフが行っていた応対業務を遠隔実施 / 大型ディスプレイでレーン上の状況などを確認し、スムーズでの対応を行う / お客さまとの物理的な接触を減らし「新しい生活様式」を実現

■道路情報提供の高度化

お客様のニーズに応じた多様な情報を提供します。

- ハイウェイ交通情報サービスアプリHighwayをリニューアルし、コンテンツの拡充による新たなサービスを提供します。



コンテンツのイメージ

出発前 出発時間の検討、経路の選択

出発後 混雑状況の確認

ニーズ調査 ▶ コンテンツ拡充



例えばこんなシーンで

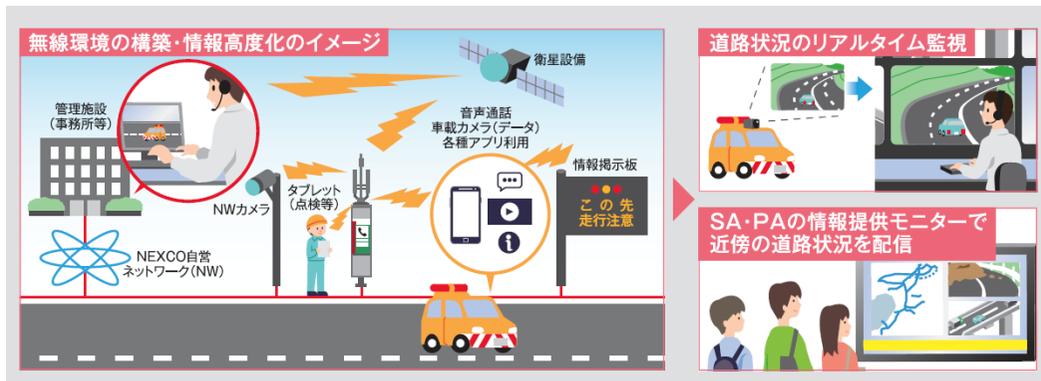


上記のほかSA・PAのおすすめ情報等をご提供

■通信ネットワークの進化

自営無線通信により、道路管理情報を高度化するとともにお客様が安心して通行いただける環境を構築します。

- 動画や位置情報を迅速に共有できる大容量の自営無線通信環境を構築します。
- 路上端末設備のケーブルレス化により、災害時にも持続可能な道路情報の収集・提供の実現を目指します。
- SA・PAの情報提供モニターでの道路状況の動画配信などに活用します。



04 高速道路の顧客体験価値を高める

■新しい価値を提供するSA・PAの進化

「ここにしかない出逢い」を演出し、あなた“推し”のSA・PAを創造します。

- デジタル化による行動分析やヒアリング等を通してお客様を深く理解し、お客様の多様な目的に着目した新サービスや店舗づくりを推進します。
- お客様の滞在のひと時、思い出を演出し、新たな体験と感動を積極的に提案するSA・PAを創造します。

お客様の“推し”となるSA・PA

●壇之浦PA下り線リニューアル(イメージ)

●北熊本SA上り線リニューアル(イメージ)



「関門海峡」の雄大な眺望が望める壇之浦PAは、つい立ち寄りをお勧めいたします。

熊本城がモダンにイメージされ旅気分が盛り上がるので、いつも立ち寄りたくなります。

新たな体験と感動を提案

取り組みイメージ



04 高速道路の顧客体験価値を高める

ニューノーマル時代を見据えたサービスを進化させます。

- レジ待ちの混雑や人との接触を低減した安全・安心の店舗づくりを推進します。



デジタル技術を活用し、お客様一人ひとりに寄り添ったサービスを提供します。

- お客様との継続的な関係構築を目指し、お客様の目的や背景に応じた柔軟なサービス提供を実現します。



05 持続的に進化する企業を目指す

■ 高速道路を活用した地域貢献

高速道路を活用し、地域のにぎわい創出とお客さまの利便性向上を図ります。

- 地域と連携したイベント開催や無人PAへの店舗設置等に取り組みます。

取り組み例



地域の皆さまとともにイノベティブな取り組みにより地域の発展に貢献します。

- 産学官との連携による地域の魅力向上や誘客等の取り組みを通じて、地域と強固な関係を築きます。

取り組み例



24

05 持続的に進化する企業を目指す

■ 社員が活躍できる環境づくり

NEXCO西日本の10年、20年先の未来を担う人材を創出します。

すべての社員が、健康でイキイキと働くことができる職場環境を創ります。

全社員活躍へ

ダイバーシティ働き方改革 × DX

人材育成	キャリア自律支援	働きやすい環境
<p>「安全・安心」を追求し「現場力」あるプロフェッショナル人材、「新しい価値」を実現するイノベティブ人材を育てます。</p> <p>人材育成の見える化</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人材マネジメントの高度化 (人材データの統合、成長把握のツール) ● 人材育成ロードマップの策定 (ジョブローテーションの見直し等) <p>プロフェッショナル人材の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 研修体系の再構築 (研修の全体計画: 内容・時期等) ● 自ら学ぶシステム作り (コンテンツの充実及び電子化 eラーニング、研修の希望選択制度) <p>イノベティブ人材の創出</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 多様なキャリアパスとチャレンジ、社外交流・協創 	<p>社員の多様な働き方と、自律的なキャリア形成を応援します。</p> <p>多様な人材活躍</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 女性活躍促進ロードマップの策定 (女性管理職比率の向上) ● シニア活躍プラン ● キャリアとライフの自律研修、育児介護等ライフイベント面談 ● 男性の家事・育児参画促進 (男性育児休業取得率向上、子育てサポート企業「くるみん」認定) <p>自律的な働き方支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 時間と場所を選ばない仕事・働き方 (柔軟な勤務時間・休暇制度 (パートタイム勤務等)) ● 自律的なキャリア選択を可能とする勤務地の多岐な検討 (勤務地選: 単身赴任期間) ● デジタルツールを活用した柔軟な働き方 (リモートワーク等) 	<p>コミュニケーション豊かで、活力ある職場・社員を育みます。</p> <p>明るい職場づくり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コミュニケーション促進 (仕掛け作り、世代間ギャップの解消) ● ハラスメント防止: 意識啓発・研修 (コンテンツ拡充、電子化 eラーニング) ● 社員からの相談体制 (相談窓口、One To Oneアプローチ) <p>健康経営</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 心身の健康増進 (心と身体の相談体制構築、公認心理師の配置等)

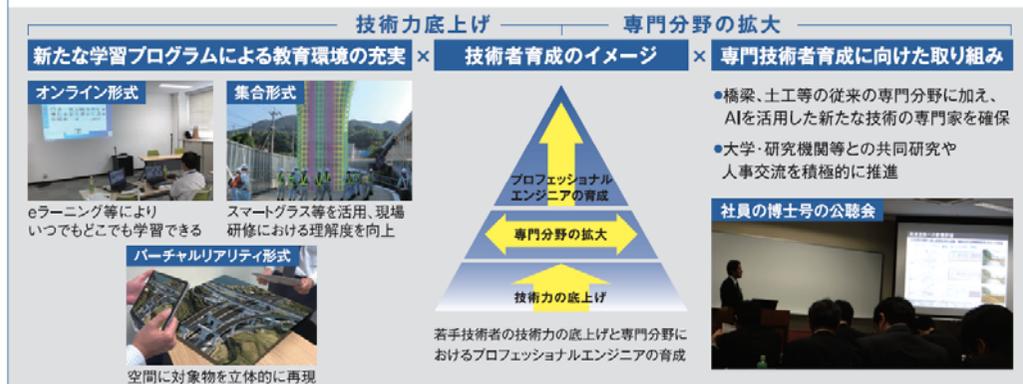
25

05 持続的に進化する企業を目指す

■ 社員が活躍できる環境づくり

技術者育成に向けた取り組み

- 高速道路の安全・安心を確保するため、日々進化し多様化する技術に対応したプロフェッショナルエンジニア(専門技術者)の育成に向け、社内教育環境の充実などによる技術力の向上を図ります。



26

05 持続的に進化する企業を目指す

■ DX(デジタルトランスフォーメーション)の推進

デジタル技術などを駆使して生産性向上を図ります。

- AIによる画像分析や、UAVを活用した3次元測量等のデジタル技術により、品質・安全管理の強化や現場管理の効率化に取り組みます。

工事現場管理における効率化

遠隔現場技術の活用拡大	ICTの活用拡大
<ul style="list-style-type: none"> ● 工事立会の遠隔化により、移動時間、検測待ち時間の「ゼロ化」による生産性の向上 ● 急傾斜な現場などでの立会の回避による安全性の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ● UAVを活用した3次元測量により、出来形検査や施工数量の算出を省力化

施工管理技術の高度化

- AIを活用し、トンネル掘削断面(切羽)、コンクリート性状等の自動判定などによる施工管理の高度化

トンネルの切羽判定

生コンの性状確認

27

05 持続的に進化する企業を目指す

DX(デジタルトランスフォーメーション)の推進

- 業務の効率化に向けた技術基準の整備などに取り組みます。

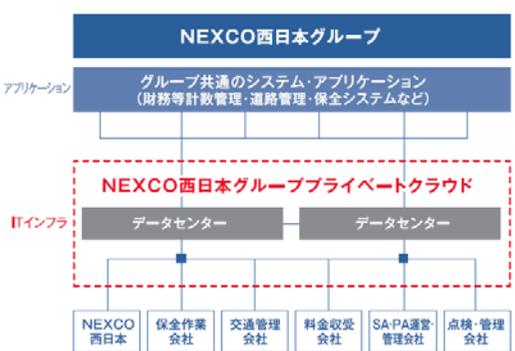
施工管理方法の抜本見直し	特殊な仕様に対応する技術基準の整備	積算の自動化
<ul style="list-style-type: none"> ●積上げてきた品質管理データの解析やデジタル技術の活用により、検査頻度を低減するなど、施工管理手法を大幅に見直し ●コンクリートを含めたJIS規格製品の積極活用による生産性向上 ●発注者・受注者共通システムや提出書類の見直しにより、工事提出書類を大幅に削減 	<ul style="list-style-type: none"> ●特殊な仕様であるため対処方法が標準化されていない構造物の設計や工事方法を標準化 <p>耐震補強 トラス橋、アーチ橋、コンクリート中空断面橋脚など</p> <p>特定更新等事業 コンクリート桁の架替など</p>   	<p>3D設計</p>  <p>BIM/CIM※による設計数量の自動算出</p> <p>※Building Information Modeling Construction Information Modeling/Management</p> <p>連携</p> <p>積算システム</p>  <p>工事価格の自動算出</p>

28

05 持続的に進化する企業を目指す

DX(デジタルトランスフォーメーション)の推進

- グループ全体で共用する基幹システムの構築による業務効率化を推進します。

基幹システムの統一・刷新	デジタル技術を活用したITソリューション
<p>仮想化技術を用いたグループクラウドの構築、業務システム・アプリケーションの共用化を推進</p>  <p>アプリケーション: グループ共通のシステム・アプリケーション (財務等計数管理・道路管理・保全システムなど)</p> <p>IIインフラ: NEXCO西日本グループプライベートクラウド (データセンター)</p> <p>基幹システム: NEXCO西日本、保全作業会社、交通管理会社、料金収受会社、SA・PA運営管理会社、点検・管理会社</p>	<p>グループ会社間共通システムによりデータの自動集計・解析を実施</p> <p>交通管理業務の事例</p> <p>現在: データ入力 → メール → 拠点ごとに集計 → メール → 全体集計</p> <p>将来: データ入力 → メール → アップロード・データの自動集計 (グループ会社間共通システム)</p>

29

05 持続的に進化する企業を目指す

環境に関する取り組みの推進 ~脱炭素社会に向けて~

- 脱炭素社会に向けて環境負荷を低減する取り組みを進めます。

- 次世代自動車の普及に向けた充電設備の増設や、道路空間を活用した省エネルギー及び緑化の推進に取り組みます。

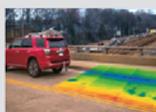
次世代自動車の普及に向けた充電設備	道路照明のLED化などの推進
<ul style="list-style-type: none"> ●充電サービス事業者とともに充電エリアの拡大及び充電設備の増設を推進  <p>複数台対応充電スタンド</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●CO2排出量や消費電力の削減に向けてLED化を推進   <p>ナトリウム灯 LED灯</p>
計画的な緑地管理と地域性苗木を用いたのり面樹林化	SA・PAの浄化槽汚泥の削減
<ul style="list-style-type: none"> ●計画的な緑地管理を推進するとともに、建設予定地から採取した種子を育てたNEXCO3社独自の生産システムによる樹林化を図り、生態系保全に貢献   <p>育成中の地域性苗木 のり面樹林化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●新たに開発した汚泥の減容化装置により大幅に汚泥排出量を削減   <p>処理施設 汚泥の減容化装置</p>

30

05 持続的に進化する企業を目指す

海外事業の発展

- 海外事業のビジネスモデルを確立し、さらなる成長を目指します。

米国事業	インドネシア事業
<p>2011年 赤外線や画像診断技術を用いた構造物点検を行うNEXCO-West USA社を設立。州政府が管理する橋梁の点検や地下鉄トンネル点検など非破壊技術を活用した業務の受注実績を積み重ねています。</p> <p>引き続き、受注規模の拡大を目指して業務提携等による事業展開を推進していきます。</p>    <p>橋梁赤外線点検 橋梁画像点検 トンネル画像点検</p>	<p>2011年 駐在員事務所を設立し、インドネシアの高速道路会社※への出資を通じて道路PPP事業に参画。技術指導のため社員を派遣し、2020年のベタラ二高架有料道路の完成に貢献しました。</p> <p>今後も、日本の高速道路の技術とノウハウを道路PPP事業に生かしていきます。</p>    <p>ビンタロー・スルボン道路 MUN社技術連携再調印式 出資先企業への技術提案</p>
<p>※BSD社:ビンタロー・スルボン・ダマイ社、ビンタロー・スルボン道路を管理するSPC ※MUN社:マルガウタマ・ヌサンタラ社、BSD社含むSPC4社の親会社</p>	
先進国道路PPP事業	
<p>米国・インドネシア事業の実績を基盤として、日本の高速道路の技術とノウハウを生かし、パートナーであるJEXWAY(日本高速道路インターナショナル(株))と共に先進国道路PPP事業への参画を目指します。</p>	

31

■SDGs達成への貢献

ESGに関する取り組みを推進し、
SDGs(持続可能な開発目標)の達成に貢献します。



Environment (環境)

- 高速道路を通じた脱炭素社会への取り組み
- 循環型社会の形成
- 自然と共生する社会の推進

主なSDGsの取り組み



Social (社会)

- 社会基盤である高速道路の整備と長期保全
- 災害対応力の強化
- 交通安全の取り組み
- 新しいモビリティ社会への対応
- 高速道路を通じた地域貢献

主なSDGsの取り組み



Governance (ガバナンス)

- 適切なリスクマネジメント
- コンプライアンスの徹底
- ダイバーシティの推進
- ジェンダー平等の実現
- 積極的な情報公開
- 公正な取引関係

主なSDGsの取り組み



ご清聴ありがとうございました。



学生発表

高速道路×他業界

西村 拓真，孟 樂

(九州大学／道路工学実践教室 最優秀班)

高速道路×他業界

九州大学 2班 西村拓真 孟楽



NEXCOの他業界参入の現状

2. 診断



- AIを活用し点検データの診断を支援
- センシング技術による状態監視により劣化部位を特定

ICTの活用拡大

- UAVを活用した3次元測量により、出来形検査や施工数量の算出を省力化



自家回線と無線センサを活用したのり面などの常時監視



newron[®](NEXCO West Real time Observation Network)
高速道路の自家回線と無線センサを活用したのり面などのモニタリングシステム

3. 分析



- 点検・補修・損傷データ等を収集
- BIツールがデータを統合・解析し、点検診断データを可視化

施工管理技術の高度化

- AIを活用しトンネル掘削断面(切羽)、コンクリート性状等の自動判定などによる施工管理の高度化



情報通信産業への参入に意欲的

NEXCO西日本「中期経営計画2025」

https://corp.w-nexco.co.jp/corporate/plan/download/pdfs/w-nexco_report21_a4.pdf

提案するビジョン

他業界の変化に対応する高速道路

高速道路を活かした他業界への進出

ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

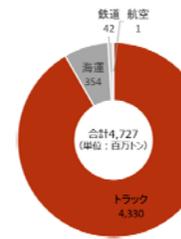
- ・コロナにより大きな影響を受けた業界
- ・高速道路が関与できる業界

物流業界

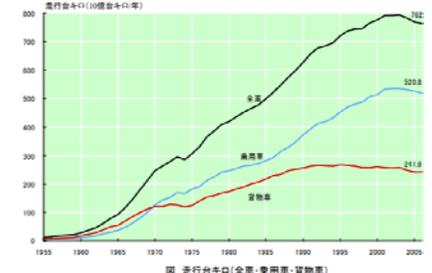
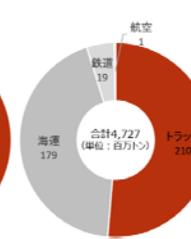
ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

物流業界の現状と物流業界と高速道路との関係

輸送機関別分担率
トンベース
H30年度 (単位: 億円)



輸送機関別分担率
トンキロベース
H30年度 (単位: 億円)



出典: 日本コンサルティンググループ株式会社「トラック運送業界」
<https://www.pcg-edutary.jp/industry/logistics/trucking/>

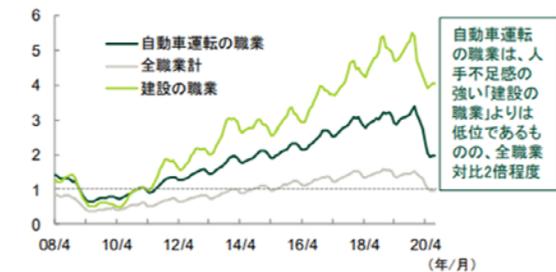
出典: e-stat | 陸運統計要覧 | <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files-downloaded?statid=0000204673000&nd=2>

物流業界においてトラックはトンベースで9割、トンキロベースでは5割と重要な役割を担っており、物流業界の高速道路率は台キロベースで3割となっている。

ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

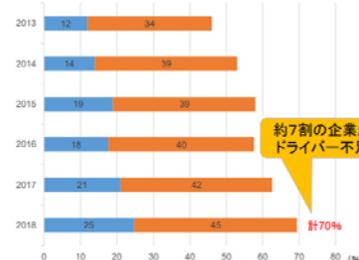
物流業界の現状について

有効求人倍率(注)(10/04~20/08)



自動車運転の職業は、人手不足感の強い「建設の職業」よりは低位であるものの、全職業対比2倍程度

<トラックドライバーが不足していると感じている企業の割合>



約7割の企業がドライバー不足

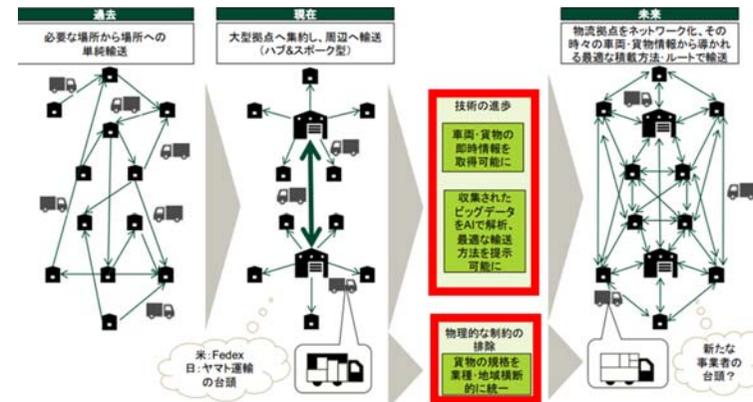
出典: 三井住友銀行企業調査部「物流業界を取り巻く環境～新型コロナウイルス感染拡大をふまえて」
https://www.smbc.co.jp/hojin/report/investigationlecture/resources/pdf/3_00_CRSDReport105.pdf

出典: 国土交通省物流政策課「物流を取り巻く現状」
<https://www.mlit.go.jp/common/001347054.pdf>

有効求人倍率は全職業計の約2倍、トラックドライバーが不足と感じている企業は約7割と物流業界は人手不足におちいっている。
→長時間労働が主な原因と言われている。

ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

物流業界の今後について

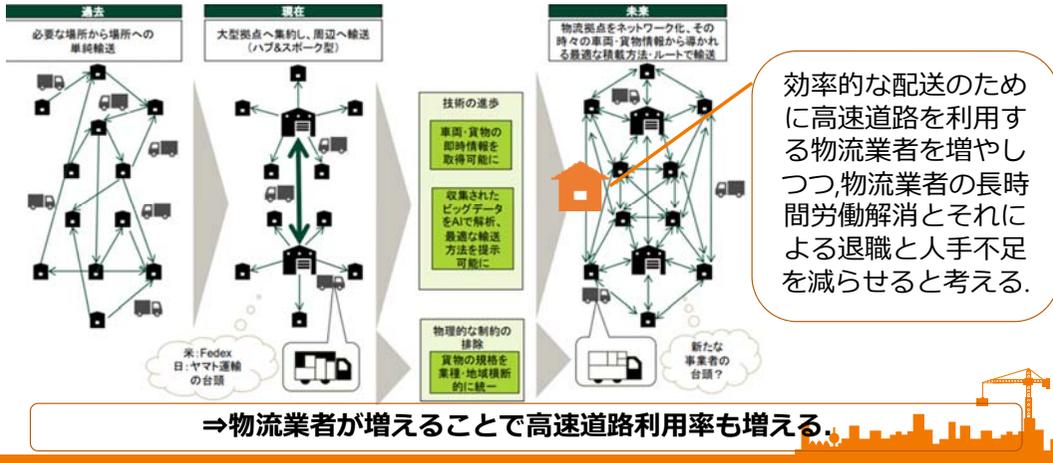


長時間労働を減らす取り組みとして、物流業界内での協力と、効率的な配送を提案する第三者の参入が考えられている。

出典: 三井住友銀行企業調査部「物流業界を取り巻く環境～新型コロナウイルス感染拡大をふまえて」
https://www.smbc.co.jp/hojin/report/investigationlecture/resources/pdf/3_00_CRSDReport105.pdf

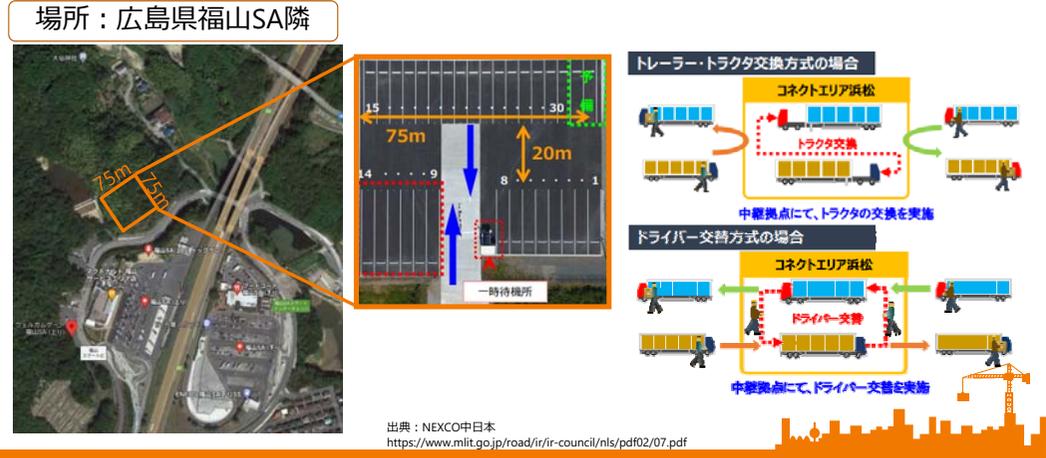
ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

具体的な施策：高速道路上に中継物流拠点を作る



ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

具体案



ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路

具体案



ドライバーの日帰り (長時間労働の解消) が可能になる

ビジョン1 他業界の変化に対応する高速道路 数値目標

最終目標

- 長時間労働が原因の退職者約7.5万人を0人に(出典より概算)
 - 長時間労働というイメージ払拭で新規就労者を年間4万人に(求人数)
 - 売上高年間10億円の増加
- (退職者7.5万人+新規就労者4万人)×0.3(物流業界の中で高速道路を使用する割合)×1250円(高速道路平均利用料金)×250日(労働日数)=10億円/年

5年後の数値目標

- 長時間労働が原因の退職者約7.5万人を4.5万人に
- 長時間労働というイメージ払拭により新規就労者を年間1万人に
- 売上高年間3億円の増加

出典：厚生労働省「平成30年雇用動向調査結果の概況」<https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/koyou/doukou/19-2/dl/gaikyou.pdf>
国土交通省「物流を取り巻く現状について」<https://www.mlit.go.jp/common/001258392.pdf>
e-stat「労働力調査 詳細集計 全都道府県 全国 年次」<https://www.e-stat.go.jp/dtview?sid=000300&274>
株式会社NEXER「運送・配送業に関するアンケート結果」<https://b2b-ch.informart.co.jp/news/detail.page?MVNEWS=1556814>

ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

- ・スマートICによる地域活性化
- ・地域との連携したプロジェクトが多い
- ・これから必要となる業界



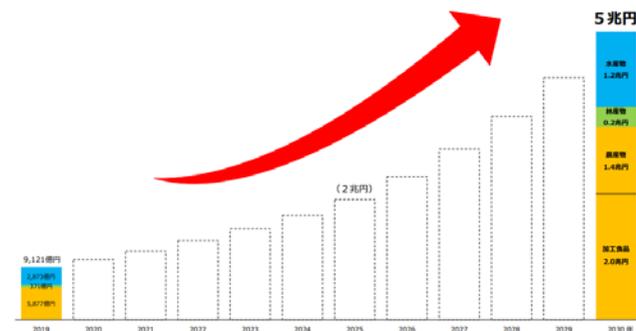
具体的な施策：耕作放棄地の農業的利用



ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

農業の現状

2030年に、農林水産物・食品の輸出の目標を5兆円とする。



出典：農林水産省「農林水産物・食品の輸出」
https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/bukai/attach/pdf/kikaku_0310-11.pdf



ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

大企業の農業進出

- ・アイリスオーヤマ...東日本大震災によって被災した農業従事者の復興支援をしようと、2013年から精米と米の販売を開始。農地拡大、海外進出を目指す。
- ・JTB...日本の農林水産物や食品の海外への販路創出、販売までをサポート。日本産の食品を直接海外に販売することで、「生産地を訪れたい」という日本へのインバウンド観光の新たな目的を創出。
- ・オリックス...水耕栽培、土耕栽培、人工光型の植物工場事業など。2014年の農地法の改正や消費者のライフスタイルの変化、ICTなどの変化をビジネスチャンスと捉え、農業参入を決定
- ・パナソニック...「栽培ナビ」というウェブサービスで農業のデータ取得・活用をスマート農業を実現し、農業への新規参入のハードルを下げて、収量と品質の向上に貢献。
- ・その他にもトヨタやワタミなどが農業へ参入している。

各社独自の農業を実施している

出典：マイナビ農業「有名企業の農業参入例6選 こんな企業が農業やってるのはなぜ？」
https://agri.mynavi.jp/2021_01_29_146608/



ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

NEXCO西日本独自の農業

- ・企業の農業参加に必要な不可欠な**地域との連携**にたけている。
- ・自動運転車に対する高速道路の技術を用いた**省人化農業**。
- ・スマートICを用いてSA、PAという地域密着型の野菜販売所を作ることによって**販売先を探す必要がない**。
- ・規格外野菜や売れ残り野菜を**高速道路を用いて近くのスーパーの夜の特売品として売れる**。
- ・ETCマイレージカードポイントで、野菜を購入できるシステム。
⇒**地域の魅力の発信**にもなる。



ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

農業参加にあたって必要なこと

- ・地域の人々との連携を大切にする。
- ・農業に参画した企業で黒字化した企業は平均して**4.1年の歳月をかけている**。
- ・農業は特殊な産業で、技術力が必要であることから、最初は**小規模な実験的農業を行い、ノウハウの蓄積と失敗事例の収集を行うことに投資する**。



今回のビジョンにおける5年間では1つの自治体での黒字化を目標とする

出典：フードビジネス.com <https://funai-food-business.com/column/1307/>

ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出

実施場所：福岡県香春町



耕作放棄地を農業利用する
移住希望者を積極的に募っている



国道201と322が交差しており、赤いピンや緑の旗がある場所が交通の便が良い
耕作放棄地で合計0.25haある
出典：全国町村会「福岡県香春町」<https://www.zck.or.jp/site/forum/19426.html>
香春町「農地バンク」<https://www.town.kawara.fukuoka.jp/s022/030/020/060/2017110322427.ht>

ビジョン2 高速道路を活かした他業界への進出 数値目標

最終目標

- ・1haあたりのお米の収入が年間約20万円ということから、**全国10か所**の合計**500ha**の土地で**1億円**の利益を出す。

5年後の数値目標

- ・福岡県香春町の**耕作放棄地0.25ha**を使って**年間5万円の黒字化**を目指す
- ・**地域と連携した農業**をし、農業技術を取り入れる。
- ・SA以外に、**販売先を探すメソッドを知る**。

まとめ

ビジョン1 施策 最終目標 5年後のKPI	他業界に対応する高速道路 中継物流拠点の設置 物流業界の人手不足解決（およそ10万人） 年間10億円の利益 物流業界の人手不足解決（およそ4万人） 年間3億円の売上高の増加
ビジョン2 施策 最終目標 5年後のKPI	高速道路を活かした他業界への進出 スマートICを活かした農業 全国10か所で計500haの土地で農業を行う 年間1億円の利益 香春町で農業の技術、販売先を探すメソッドを得る 0.25haの土地で年間5万円の黒字化



ご清聴ありがとうございました

■配布資料（カラー版）について

- 配布資料（カラー版）がダウンロードできます。
- 以下のページにアクセスいただき、ダウンロードしてください。

<https://www.kyushu-u-nexco.jp/>

（「九大 ネクスコ」で検索）

九州大学 x NEXCO 包括的連携推進協定

ホーム | 技術シンポジウム | 道路工学実践教室 | 特別講義 | 共同研究 | 交流 | シンポジウム参加申し込み

九州大学とNEXCO西日本は、2009年9月に包括連携協定を締結。
大学が持つ基礎研究成果と市場志向の技術経営力を融合し、新規技術開発および人材育成において産学連携を推進しています。

ごあいさつ

新着情報

- ▶ 2021年9月16日
[第13回技術シンポジウム開催のお知らせ](#)
- ▶ 2020年11月11日
[配布資料・動画配信URLのお知らせ（第12...](#)
- ▶ 2020年10月7日
[第12回技術シンポジウム開催のお知らせ](#)
- ▶ 2020年9月18日
[道路工学実践教室、特別講義のページを...](#)
- ▶ 2020年9月10日
[第11回技術シンポジウム、終了報告](#)
- ▶ 2019年10月7日
[第11回技術シンポジウム開催のお知らせ](#)

シンポジウム参加申し込み

九州大学
KYUSHU UNIVERSITY

NEXCO
西日本

お問い合わせ

NEXCOエンジニアリング九州南
経営企画本部 企画部
TEL:092-771-0840
FAX:092-771-1413
e-mail: h.kituchi@w-e-kyushu.co.jp

© 2018 包括的連携推進協定



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY

