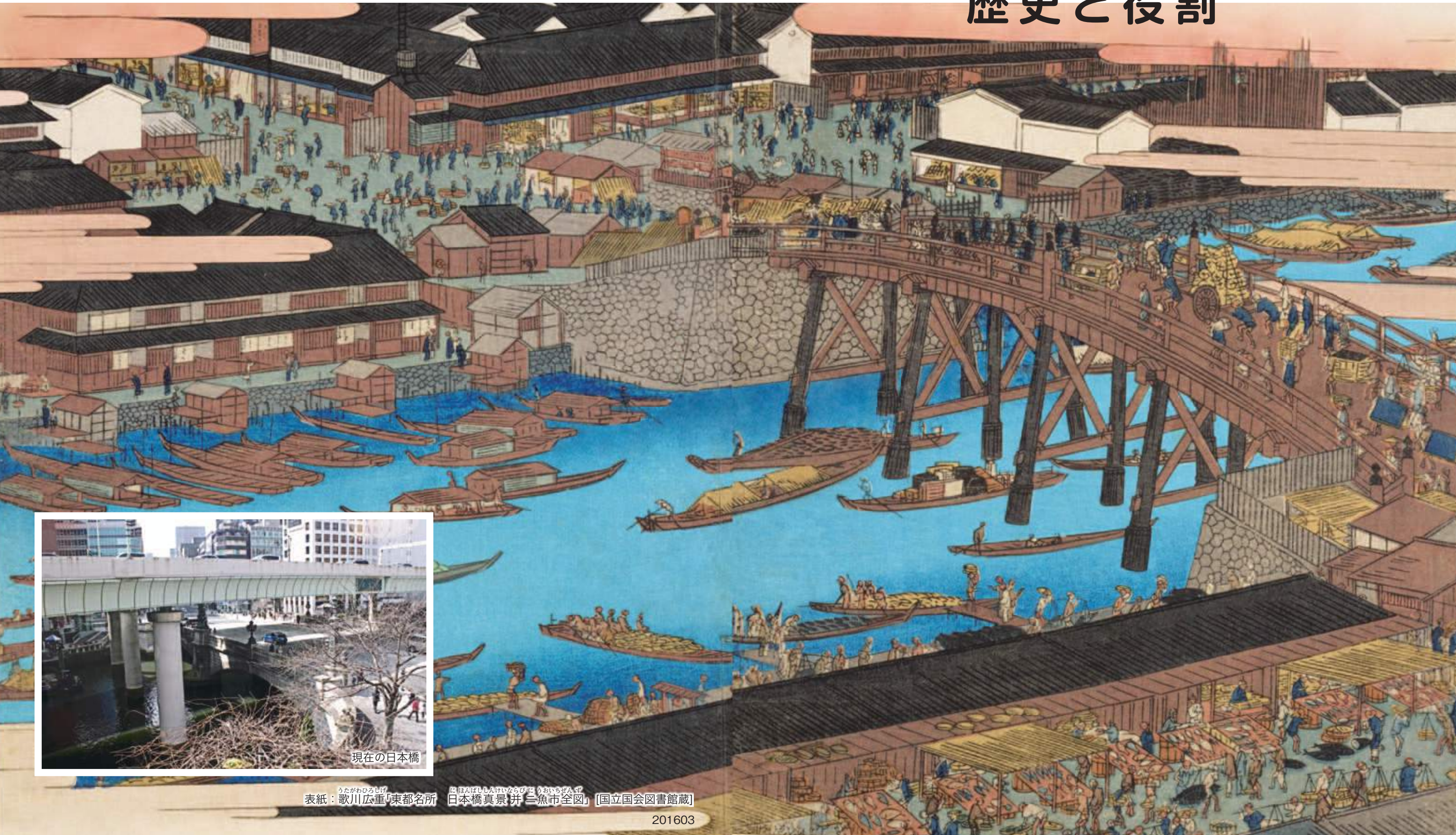


関東の道路

国土交通省 関東地方整備局

歴史と役割



現在の日本橋

表紙：うたがわひろしげ「東都名所 日本橋真景并 三魚市全図」[国立国会図書館蔵]

201603

目次

第1章	道路の歴史	① 古代の道(弥生時代～平安時代).....3
		② 中世の道(鎌倉時代～室町・戦国時代).....5
		③ 近世の道(安土・桃山時代～江戸時代).....7
		④ 近代の道(明治時代～大正時代～昭和20年まで).....9
		もっと知ろう！ 未知・道・みちくさ①.....11
第2章	自動車と道路	① 自動車の誕生と大衆化.....13
		② 戦後復興と高速道路の誕生.....15
		③ 高速道路時代の進展.....17
		④ 高度経済成長の光と影.....19
		もっと知ろう！ 未知・道・みちくさ②.....21
第3章	道路の現状と役割	① 経済発展を支える国道.....23
		② 首都圏を支える高速道路ネットワーク.....25
		③ 老朽化が進む橋やトンネル.....27
		④ 大災害時の道路の役割.....29
		もっと知ろう！ 未知・道・みちくさ③.....31
第4章	進化する道路	① 最新技術で道路を賢く使う.....33
		② 巨大都市の道路は地下へ.....35
		③ 地方創生を担う、道の駅とスマートインターチェンジ.....37
		④ 道路空間をもっと活用.....39
		もっと知ろう！ 未知・道・みちくさ④.....41
資料編		道路は多様な空間／道路の種類と交通量の分担.....42
		社会資本を使い続けることによる経済効果.....43
		関東地方整備局による大災害時の支援.....45



ろいち

道代

これからわたしたちと
ともに学んでいきましょう。

たかこ

はやお

速男

先生

『関東の道路 歴史と役割』編集委員会（あいうえお順）

- 岡 四朗 [豊島区立教育センター（元・練馬区立開進第三中学校副校長）]
- 野口 潔人 [世田谷区立尾山台中学校 校長]
- 早坂 礼子 [産経新聞・産経編集センター編集委員]
- 堀井 宏悦 [読売新聞東京本社調査研究本部主任研究員]
- 村山 一弥 [国土交通省関東地方整備局 道路部長]
- 屋井 鉄雄 [東京工業大学大学院教授（国土・都市計画、環境交通工学）] 委員長

第1章 道路の歴史

人が移動したり、ものを運び届けたりするために欠かせない「道」は、その時代の政治や経済のあり方と密接にかかわっています。このため、時代によって「道」は、その姿と果たす役割を少しずつ変えながら現在に至っています。

第1章では、日本が初めて中国の歴史書に描き出された古代から、近代国家として国際社会と向き合うようになった明治以降、1945（昭和20）年の終戦前までの「道の歴史」を振り返ります。

古代	弥生時代	239	やまたいこく ひ み こ 邪馬台国の卑弥呼が中国の魏に使いを送る
	古墳時代		
	飛鳥時代	694	ふじわらきょう せん と 藤原京へ遷都
		701	たいほうりつりょう 大宝律令を定める
	奈良時代	710	へいじょうきょう 平城京へ遷都
中世	平安時代	794	平安京へ遷都
		1180	みなもとのとりにし 源頼朝が鎌倉を拠点にする
	鎌倉時代	1185	源頼朝が守護・地頭を配置 駅路の法が定められる
		1192	源頼朝が征夷大 将 軍に任命される
		1198	東海道の相模川を渡る橋が完成
近世	南北朝時代	1221	じょうきゅう ちん 承久の乱が起こる
		1333	鎌倉幕府滅亡
	室町時代	1467	おうにん らん 応仁の乱が起こる
	安土・桃山時代	1590	とよとみひでよし 豊臣秀吉が三条大橋を改修
		1601	とくがわいえやす しゅくえき てん ま 徳川家康が宿駅・伝馬制度を制定
近代	江戸時代	1603	徳川家康が征夷大將軍に任命される
		1604	に ほんぼし ご かいどう 日本橋が五街道の基点とされる
		1619	はこ ね せきしよ 箱根関所が設けられる
		1657	めいれき たい か 明暦の大火
		1826	シーボルトが長崎から江戸へ向かう
近代	明治時代	1868	明治維新 江戸を東京と改称
		1871	イザベラ・バードが東北・北海道を旅行
	大正時代	1872	しよくさんこうぎょう とみおかせいしじょう 殖産興業のため富岡製糸場が完成
		1919	道路法制定
	昭和時代	1923	関東大震災
		1930	復興事業完成
		1940	高速道路の調査開始
		1943	全国自動車国道計画がまとまる

7世紀後半ころの道路が発掘され、幅12mのまっすぐな道が現れた。
→p.4

つるがおかはちまんぐう
鶴岡八幡宮を現在地にうつして、それを中心に鎌倉の都市づくりが始まった。→p.5

江戸城の天守は燃えたけど、復興で江戸の町の防災力は強くなった。→p.8

幕末から昭和初期まで日本の輸出額トップは生糸で、「絹の道」があった。
→p.9

こんな焼野原から復興してきたんだね。→p.10

新橋付近（東京都港区）[国立科学博物館]

① 古代の道(弥生時代～平安時代)



① 邪馬台国のころの道 (想像図)

邪馬台国のころは 禽鹿の径 (けもの道)

中国の歴史書『魏志倭人伝』は、3世紀の日本について記しています。その中には、対馬国(長崎県対馬市)では「土地は山険しく、深い林多く、道路は禽鹿の径の如し」と、けもの道のようにと書かれています。

また、女王・卑弥呼の治めた邪馬台国では「下戸、大人と道路に相逢えば、逡巡して草に入り」と、貴人と道で行き違えば、位の低い人は草むらに入らざるを得ないほど狭い道だったとしています。



② 藤原京 1/1000 模型 中心に藤原宮があり、その周辺に貴族や官人、一般庶民などの住居が建てられました。[檀原市蔵]

古代最大の都、藤原京

694(持統8)年、現在の奈良県橿原市に完成した藤原京は約5.3km 四方(28km²)あり、古代最大の都とされています。藤原京は、幅約24mの朱雀大路を中心に道路で区画された、日本史上初の条坊制による本格的な都市でした。

こうした古代都市の姿は、710(和銅3)年に完成の平城京や794(延暦13)年にできた平安京に引き継がれていきました。

都と地方を密接に結ぶ 「七道駅路」

大宝律令(701年制定)により、国ごとに地方の役所として国府を置き、中央から国司を派遣する中央政権の体制が整えられました。この中央と地方を密接に結ぶために、道路を速く移動できる七道駅路というしくみがつくられました。

① 条坊制 中国の都にならい、東西に走る大路「条」と、南北の大路「坊」で碁盤の目のように区画された都市計画です。

② 七道 都から全国に延びる7本の幹線道路で、東海道・東山道・北陸道・山陰道・山陽道・南海道・西海道です。この名前は道を示しますが、地方の行政区域名として使われることもあります。

③ 駅路 馬を乗り継いで幹線道路を走り続けられるようにするため、約16kmごとに馬を備えた「駅」を置いた幹線道路のことです。



④ 発掘された幅12mの直線道路、東山道武蔵路 東京都分寺市で1995年から始まった発掘調査により、幅12m、長さ340mの道路遺跡が現れました。この東山道武蔵路は東山道の支路として上野国(群馬県)から南下して武蔵国府に至る古代道です。[写真:武蔵国分寺跡資料館]

七道駅路と現代の高速道路

東山道武蔵路の発掘調査でわかったように、七道駅路はどれも道幅が10m前後あり、まっすぐ延びるようにつくられていました。その理由は、地方の目的地に向かって、計画的に結ぶルートにしたからと考えられています。これは現代の高速道路も同様であり、そのため七道駅路と現代の高速道路は似たルートになっています。この点からも、七道駅路は「古代の高速道路」と呼ばれています。

また、七道駅路には402の駅があり、全国に延びた距離は約6300kmだったとされています。現代の高速道路は北海道以外で約7700kmあり、ほぼ同じ距離なのわかります。

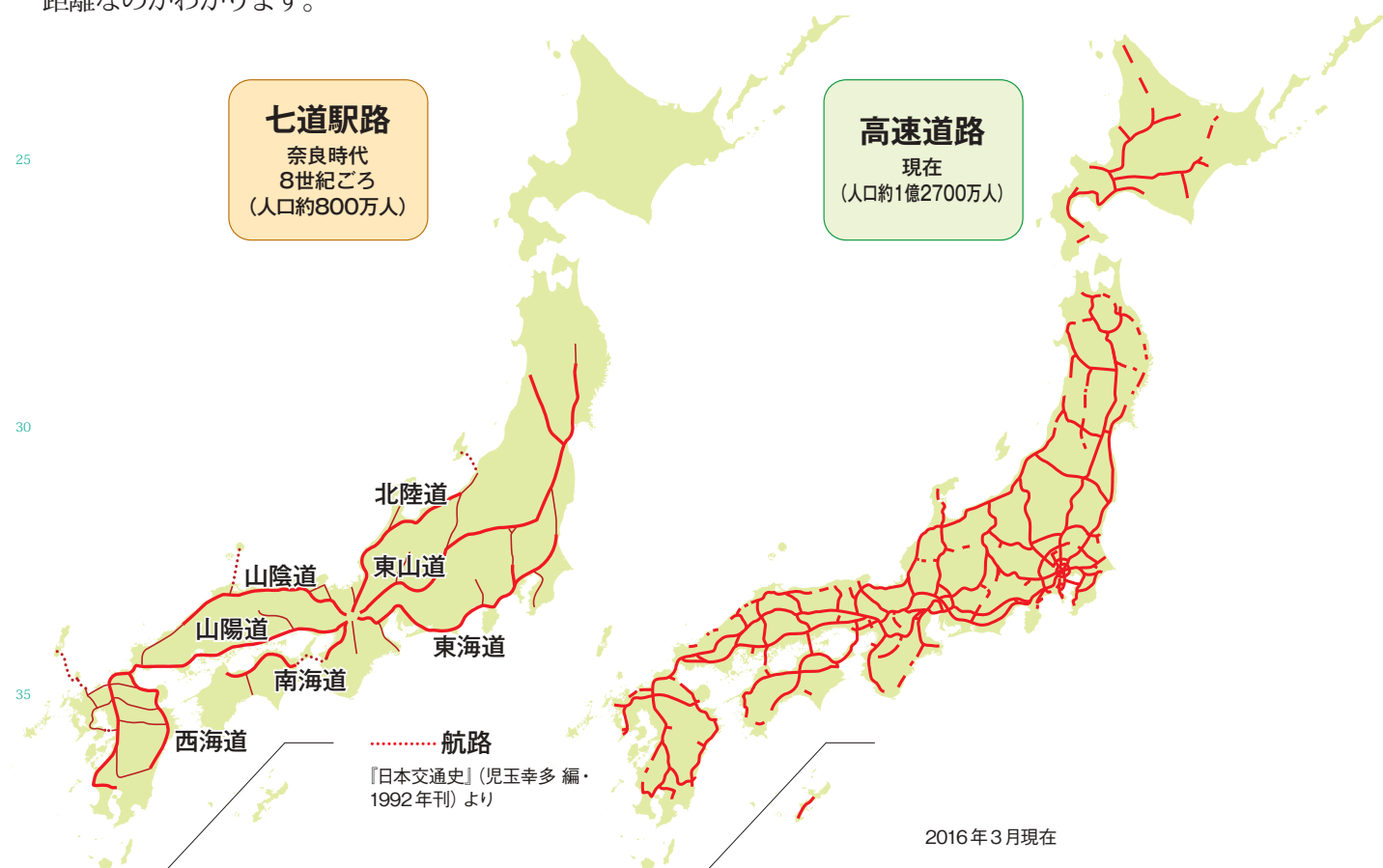
これは7世紀後半ころ、奈良時代より前の遺跡とされている。平安時代は道幅9mで、その後6mまで縮小されたのよ。



1300年以上前に、こんな広い幅で、まっすぐな道がつくられたのはなぜだろう？



④ 七道駅路と現代の高速道路 七道駅路は西海道を除く6本が近畿地方から延びていました。これらは、東海道＝名神・東名高速道路、東山道＝中央自動車道、北陸道＝北陸自動車道、山陰道＝中国自動車道、山陽道＝山陽自動車道、南海道＝近畿自動車道と、それぞれ似たルートを通っています。



2016年3月現在

② 中世の道 (鎌倉時代～室町・戦国時代)



① 鶴岡八幡宮の上空から南へ相模湾を望む [写真：読売新聞社]

① 鎌倉七口 鎌倉の7つの出入口。朝夷奈(朝比奈)切通、大仏切通、名越切通、極楽寺坂切通、化粧坂切通、亀ヶ谷坂切通、巨福呂坂切通の7つ。



② 朝夷奈(朝比奈)切通 鎌倉七口の一つで、鎌倉の東側にあたり、六浦(横浜市金沢区)に通じる金沢街道の切通です。

③ 鎌倉六大路 鎌倉の中心だった若宮大路と、その東側を並行する小町大路、西側の今大路の3本の南北道路、そして北側(山側)から順に横大路、大町大路、車大路の3本の東西道路により鎌倉の道路網が形成されていました。



④ 段葛 1182年に源頼朝が妻・政子の安産を祈って造成させたと言われています。2016年3月に整備工事を終えました(写真は整備前の様子)。
[写真：鶴岡八幡宮]

⑤ 頼朝は鎌倉を拠点に 関東、さらに全国を支配 源頼朝は1180(治承4)年から鎌倉を

拠点として、関東地方の支配をかためました。そして、さらに全国へと支配を進めるとともに、鎌倉から延びる道の整備にも努めました。

頼朝が鎌倉を拠点とした理由は、源氏にゆかりが深かったことと、その地形が敵から攻められにくい天然の要害だったこととされています。

⑥ 鎌倉の都市計画 鎌倉は、南を相模湾に面し、残りの三方を山で囲まれていました。そのため、陸路で鎌倉に入るには、鎌倉七口と呼ばれた切通(山を切り開いた狭い通路)を通らなければなりませんでした。

また、6本の道路の鎌倉六大路による都市計画も進められました。その基軸となったのが、鶴岡八幡宮から由比ガ浜にまっすぐ延びる若宮大路でした。鶴岡八幡宮の前から二の鳥居までの約500mの中央は、「段葛」と呼ばれる一段高い道になっています。また、二の鳥居から海に向かう約500mは、発掘調査により道幅33mの広い道だったとされています。



⑦ 頼朝ゆかりの旧相模川橋脚 相模川の渡し船で死ぬ人が多かったため、1198年に架けられました。その完成式に出た源頼朝は、帰りに落馬し、それがもとで翌年に亡くなったとされます。

この当時の橋脚が1923年の関東大震災と翌年の余震により、水田から出現。2001年から保存整備が進められ、計10本の橋脚が発掘されました。(神奈川県茅ヶ崎市下町屋)

この橋は幅8～9m、長さ40m以上で、当時としては巨大な橋だった。この近くを現在の国道1号が通っていて、当時の東海道と似たルートだったんだよ。



東海道は京都から鎌倉までだったけど、鎌倉から先の道はどんなルートだったのかな？

東海道が大動脈に

幕府が開かれた鎌倉と、朝廷のある京都は2大拠点となり、これを結ぶ東海道は日本の大動脈になっていきます。1185(文治元)年に駅路の法が定められて整備が進められ、1198(建久9)年には東海道で相模川を渡る橋が初めて架けられました。

後鳥羽上皇による承久の乱(1221年)のときには、足の速い使者が京都から鎌倉まで東海道の約500kmを3日と18時間で駆け抜けたという記録が残されています。

「いざ鎌倉」を支えた 鎌倉街道

鎌倉幕府に一大事が起こったときには、諸国から武士が「いざ鎌倉」と、鎌倉へ急ぎ集まることになっていました。そのための軍事用の道路として整備されたのが鎌倉街道で、鎌倉道とも呼ばれます。

しかし皮肉なことに、この鎌倉街道を新田義貞の軍勢が上野(群馬県)から南へ進み、鎌倉に攻め入りました。これによって、1333(元弘3)年に鎌倉幕府は滅亡しました。

道路づくりを進めた 戦国大名

室町幕府が応仁の乱を経て衰えると、戦国大名が地域を支配するようになりました。戦国大名は、地域を富ませるとともに、物資や軍隊が速く移動できるよう道路づくりを進めていきました。

小田原(神奈川県)を拠点に関東へ支配を広げた北条氏は、幹線道路に宿場を置き、宿場と宿場の間を馬で人や荷物を運ぶ伝馬制度を確立しました。また、甲斐(山梨県)と信濃(長野県)を支配した武田信玄は、軍勢が速く移動できるよう、まっすぐ棒のように延びる棒道を整備しました。



⑧ 鎌倉街道の主な道路図 坂東武者の拠点だった関東地方には、鎌倉街道が鎌倉を中心に放射状につくられました。



⑨ 信玄棒道 八ヶ岳の山麓を通る道で、そのルートは諸説あります。当時のおもかげを残すのは、山梨県韭崎市から北西へ北杜市を通って長野県茅野市へ至るルートで、現在の国道20号とほぼ並行しています。写真は北杜市。

③ 近世の道 (安土・桃山時代～江戸時代)



➡① 豊臣秀吉のつくった三条大橋 秀吉は天下をほぼ統一した1590年に、京都の鴨川に架かる三条大橋を改修。日本初とされる石柱の橋で、長さ126m、幅7.5mありました。写真は1950年に作られた現在の橋。

① 宿駅・伝馬制度 「宿駅」とは、街道沿いの集落で、旅人を泊めたり、荷物を運ぶための人や馬を集めておいたりした宿場のことです。また「伝馬」とは、幕府の公用するために宿駅で乗り継ぐ馬のことです。



④ 石畳 雨や雪でぬかるんだ坂の歩行は困難だったため、石畳が敷かれました。写真は、東海道最大の難所だった箱根旧街道の石畳道です。

道路整備を進めた 信長と秀吉 天下統一を目指した織田信長は、道路や橋の整備を進めまし

た。それとともに、通行税を取っていた関所を廃止し、人や物の移動を活発化させて商業の発達を促しました。信長の後継者となった豊臣秀吉も道路や橋の整備とともに、1里を約4kmに定めるなど、天下平定後の準備を進めました。

家康の全国支配と五街道の整備 関ヶ原の戦いに勝利した徳川家康は、全国支配を確立するため、1601(慶長6)年に古代の七道駅路以来となる宿駅・伝馬制度を定めました。

また、幕府は旅行者の役に立つ宿場や一里塚、並木、石畳などを整備する一方で、江戸防衛のために関所を設けたり、架橋を禁止したりしました。江戸と地方を結ぶ幹線道路として五街道は、260年にわたる江戸時代の平和と繁栄を支えました。



➡② 一里塚 1里(約4km)ごとに、土を盛った上に大木が立つ一里塚が設けられました。それは距離の目印となり、さらに大木による木陰は一服する休憩場所にもなりました。写真は中山道の志村一里塚(東京都板橋区)。



⑤ 架橋の禁止 幕府が大きな川に橋を架けなかったのは、川を関所と同様の役割にする、兩岸の宿場の維持に配慮、架橋技術の未発達などの説があります。浮世絵は東海道の安倍川(静岡県)で、大井川とともに、人々は川越し人足にかつがれて川を渡りました。(歌川広重「東海道五十三次の内府中 安倍川」)



⑥ 日本橋 1603年の架橋当時の日本橋は長さ約68m、幅約7mの木橋でした。江戸の商業と物流の中心、江戸最大の繁華街としてにぎわいました。(歌川広重「東海道五十三次の内 日本橋」)



日本橋が五街道の基点に

江戸幕府を開いた家康は、1604(慶長9)年に日本橋を五街道の基点に定めました。その後、それぞれの街道から江戸に入る玄関口として江戸四宿が設けられ、行楽や遊興の人々でにぎわいをみせました。

100万人の大都市に発展 3代将軍の徳川家光まで、全国の大名を動員した天下普請によって、江戸城と江戸の町は大工事が進められました。

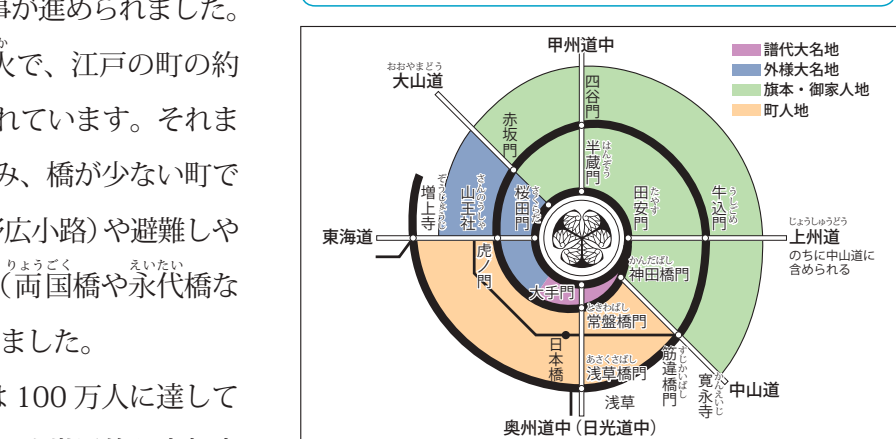
しかし、1657(明暦3)年の明暦の大火で、江戸の町の約60%が被災し、死者は10万人以上とされています。それまで江戸は、防衛のために狭い道が入り組み、橋が少ない町でした。そのため、延焼を防ぐ広小路(上野広小路)や避難しやすい碁盤の目状の道をつくり、大小の橋(両国橋や永代橋など)を架け、防災に強い都市づくりを進めました。

その後、18世紀初めには江戸の人口は100万人に達していたとされ、当時のロンドンやパリをしのぐ世界的な大都市に発展しました。



⑦ 五街道 江戸を中心に放射状に延びる 東海道・中山道・日光道中・奥州道中・甲州道中。この五街道と付属の街道は、幕府の道中奉行が直接支配し、運営しました。

② 江戸四宿 日本橋に最も近い宿場町で、品川宿(東海道)、板橋宿(中山道)、千住宿(奥州街道と日光道中)、内藤新宿(甲州道中)の4つを指します。



⑧ 江戸城と江戸の町 江戸城を中心に渦巻き状に江戸の町は計画され、その都市構成の様式と五街道は密接な関係でした。

④ 近代の道 (明治時代～大正時代～昭和 20 年まで)



文 明 開 化 の 2 つ の 象 徴
を描いているんだ。上が
1872 年に新橋～横浜間で
開通した鉄道で、下が銀座
の西洋風の街並みだよ。



銀座には馬車や人
力車が走って華や
かだけど、当時の
道はどんなふう
だったのかな。



① 英国人女性のイザベラ・バードは旅行作家として紀行文を書くため、1871 年に来日し、東北地方を馬で縦断しました。その記録の中で「それからは山また山の旅である。道路はひどいもので、すりやすく、私の馬は数回もこけて倒れた。手荷物を載せた馬には伊藤（通訳）が乗っていたが、まっ逆さまに転んで、彼のいろいろな荷物は散乱してしまう有様であった。りっぱな道路こそは、いまの日本でもっとも必要なものである。政府は、イギリスから装甲軍艦を買ったり、西洋の高価なぜいたく品に夢中になって国を疲弊させるよりも、国内の品物輸送のために役立つ道路を作るといふような実利のある支出をすることによって国を富ました方が、ずっと良いことであろう」と記しています。[イザベラ・バード 高梨健吉訳『日本奥地紀行』平凡社ライブラリー]



イザベラ・バード (1831～1904)



荷車 イザベラ・バードによるスケッチ



② 絹の道 かつては神奈川往還とか浜街道と呼ばれ、現在の国道 16 号の一部とほぼ並行していました。
p.24

① 「東京銀座煉瓦石繁栄之図・新橋鉄道蒸気車之図」(部分)
1873 年・歌川国政 (4 代) [都立中央図書館特別文庫室蔵]

文明開化による西洋化 鉄道優先で道は置き去りに

1868 (明治元)年に始まった新政府は近代化をめざして、西洋の文化を積極的に取り入れ、その風潮は文明開化と呼ばれました。

交通について、政府は鉄道優先の政策を進め、道路はほぼ江戸時代のままでした。徒歩と乗馬用だった道に、馬車や荷車が走り、その車輪の重さで、道の傷みが激しくなりました。しかし、補修に使う資金が不足し、主な街道さえ荒れたままでした。

殖産興業と絹の道

政府は輸出を増やすため、産業を近代化する殖産興業を進め、生糸を増産する富岡製糸場 (群馬県) もその一つでした。生糸は幕末から昭和初期にかけて輸出額の 1 位で、ほとんどが横浜港から出荷されていました。そのため、各産地から横浜港へ生糸が運ばれました。中でも、生糸の集積地だった八王子 (東京都) から荷車で運ばれたルートは輸送量が多かったとされ、絹の道と呼ばれています。



関東大震災 後藤新平と復興計画

1923 (大正 12) 年 9 月 1 日午前 11 時 58 分、関東大震災が発生。マグニチュード 7.9 の巨大地震が関東地方を襲い、死者・行方不明者は 10 万 5 千人以上といわれています。関東大震災の直後に後藤新平が内務大臣と帝都復興院総裁に就きました。後藤は東京を旧状に戻す「復旧」ではなく、将来を見すえた「復興」をめざし、リーダーシップを発揮して復興計画をまとめました。実際には規模は縮小されましたが、この復興事業は当時としては世界最大規模の都市改造とされています。

後藤の死去の翌年、1930 (昭和 5) 年に復興事業は完成し、東京の昭和通りや靖国通りなど数多くの幹線道路が、防災を重視して広い道幅でつくられました。また、隅田川に架かる永代橋や清洲橋などの橋や、隅田公園、浜町公園、錦糸公園などの大小の公園が、7 年間という短い期間で完成しました。

まぼろしとなった 高速道路ネットワーク計画

1940 (昭和 15) 年から高速道路の調査が始まりました。そして、1943 年に内務省土木局は全国自動車国道計画をまとめました。ドイツのアウトバーンを手本にし、5490km にも及ぶ全国的高速道路ネットワーク計画でした。しかし、戦時体制が強化される中、1944 年に調査は打ち切れ、そのまま 1945 (昭和 20) 年終戦を迎えました。

② 内務省土木局 戦後に建設省となり、現在は国土交通省となっています。

関東大震災のとき、東京では 46 時間にわたり延焼が続いて、当時の 62% ほどの約 30 万 1 千世帯が全焼した。



左ページの文明開化の図と同じ銀座通りが、ガレキの街に。ここから、どうやって復興したんだろう。



③ 関東大震災 東京有数の繁華街の銀座も壊滅的な被害を受けました。道幅の広い銀座通りは避難路として役立ちました。[国立科学博物館蔵]



④ 後藤新平 (1857～1929)

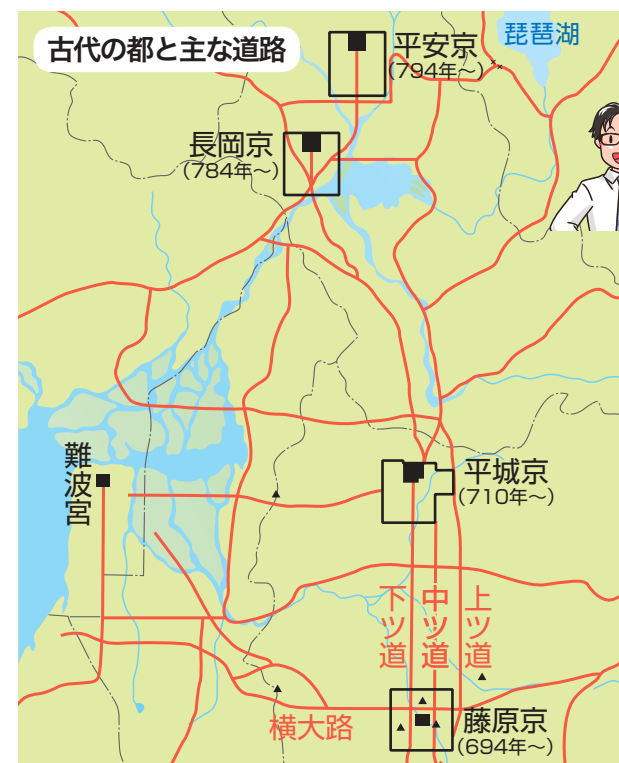


⑤ 永代橋 (左) と清洲橋 (右) アーチ橋の永代橋と吊橋の清洲橋は、隅田川に架かる橋の中でも屈指の名橋であり、ともに重要文化財となっています。



⑥ 全国自動車国道計画 (1943 年) 当時の新聞では、弾丸のように速く自動車が走ることから「弾丸道路」と呼ばれ、人々の夢をかきたてました。

古代の道路と都市づくり



藤原京以前の奈良盆地には、道幅約20mの上ツ道、中ツ道、下ツ道が南北に、横大路が東西に通っていた。これらの古道を基準線として藤原京は都市計画され、下ツ道は平城京の中央を通る朱雀大路につながっているよ。その後の長岡京や平安京でも、古代の道路を基準線として都市づくりをしたんだ。

幕末に来日した外国人の見た道路



シーボルト (1796~1866)
(川原慶賀筆)

「道路はただ歩行者や牛馬のためで、従ってわが国(ドイツ)においてのように荷車や郵便馬車には役立たないにちがいないが、だからその建設にあたってはさほど困難もなく維持費もそれほどかからない。地面を平らにし、数インチの厚さに小石・丸石または砂利を敷き、踏みかためてから、歩行者が歩きやすいように砂をまく。急斜面で道路が作れない山岳地帯では、段は低いが幅の広い階段を考え出し、それで人馬は安全確実に登り降りするのである」
[シーボルト 斎藤信訳『江戸参府紀行』平凡社東洋文庫]



東海道 ベアト撮影

[放送大学附属図書館蔵]



ドイツ人医師シーボルトはオランダ商館長に随行して、1826年に長崎から江戸へ旅行し、その記録の中で当時の道路について書き残しているよ。また、1863年ころに来日した写真家のベアトは、日本各地の風景や日本人の生活などを撮影し、この東海道の写真を見ると、道路の幅は狭いけど、踏みかためられて、ゴミ一つ落ちていないのがわかるね。

日本初の道路の法律

道路構造令(1919年)道幅の基準

区分	規定値	縮小値
国道	7.3m以上	5.5m以上
府県道	5.5m以上	4.5m以上
主要な市道	5.5m以上	3.6m以上
主要な町村道	3.6m以上	2.7m以上

それぞれの道路幅は規定値を標準とし、山地その他の特殊な場所では縮小値まで狭めることができました。



道路行政の基本法である「道路法」が初めて定められたのは、明治中ごろの立案から30年以上たった1919(大正8)年だった。これに基づいて、国道や府県道等の幅などの構造に関する「道路構造令」と、街路の構造とともに舗装や歩道・植栽などに関する「街路構造令」も定められたんだ。これらの法律が対象としたのは、当時の道路交通の主体だった馬車や荷車で、それらが行き交えるほどの幅なのができるね。

第2章 自動車と道路

かつて人が歩き、馬や馬車が行き交うだけだった道路は、19世紀後半の自動車の登場と改良にともない、一気に人の移動と物流の主役に躍り出ました。現在、日本では自動車が人の移動、貨物輸送ともに6割強を占めるようになり、それまで道路がどのように整備されてきたのか、また現在抱えている課題は何なのか。この第2章では考えます。

- 1769 フランスで蒸気三輪自動車が発明される
- 1873 イギリスで電気自動車(四輪トラック)が発明される
- 1886 ドイツで世界初のガソリンで走る三輪自動車が発明される
- 1893 アメリカでガソリン自動車が開発される
- 1898 日本に初めて自動車がフランス人技師テブネによって持ち込まれる
- 1904 初の日本国産自動車である山羽式蒸気自動車が完成
- 1907 日本国産ガソリン自動車である国産吉田式自動車が完成
- 1908 アメリカでフォードがT型の発売開始(1927年の生産中止までに1500万台以上を生産)
- 1923 関東大震災
- 1924 東京市(現在の東京都区部)が円太郎バスを導入
- 1924 アメリカ企業フォードが日本での自動車の組み立て生産を開始(1939年まで)
- 1945 第二次世界大戦の終結
- 1948 道路及び街路網の維持修繕五箇年計画を作成
- 1949 ガソリン税が設けられる
- 1953 ガソリン税が道路事業にあてられ、道路特定財源となる
- 1954 第1回全日本自動車ショウ(現在の東京モーターショー)開催
- 1956 ワトキンス調査団が来日
- 1963 日本初の高速道路として名神高速道路の一部開通
- 1964 東京オリンピック開催
- 1965 名神高速道路が全線開通
- 1968 日本のGNPが西ドイツを抜いて資本主義国第2位に
- 1969 東名高速道路が全線開通
- 1970 日本で最初の光化学スモッグ被害が発生
- 1970 交通事故死者数1万6765人と、最悪を記録
- 1987 1万4千kmの高規格道路網の第4次全国総合開発計画
- 1990 世界銀行から借り入れた高速道路建設費の返済完了
- 2005 道路関係4公団が民営化
- 2009 道路特定財源制度が廃止
- 2012 新東名高速道路開通



キュニョーの砲車(模型)
[写真:トヨタ博物館]

世界最初の自動車は蒸気で走ったんだ。線路を走る蒸気機関車の発明の1802年より早い。▶p.13



ゆるやかな曲線が特徴で、それを設計したのはドイツ人なんだって。▶p.16



[写真:共同通信社]

最初の発生は東京の環状7号線沿いの学校だったんだね。▶p.20



[写真:読売新聞社]

一度に162km開通したのは、日本の高速道路史上で最長距離の記録だよ。▶p.18



[写真:NEXCO 中日本]

① 自動車の誕生と大衆化

① 自動車の最初は蒸気自動車、次が電気自動車 1769年にフランスで蒸気三輪自動車が発明されました。その後、蒸気自動車はイギリスで技術開発が急速に進み、1830年代に入ると50人乗りの大型バスがロンドン～バーミンガム間の約180kmを運行しました。電気自動車は1873年にイギリスで発明された四輪トラックが最初とされます。1899年にはフランスで当時の最高速度の時速105kmを記録しました。



① ガソリンエンジンで走った最初の自動車 最高時速は20km前後だったとされます。[写真：メルセデス・ベンツ日本]

② 世界で初めてのレース 1887年にフランスのパリ～ベルサイユ間30kmが最初とされますが、本格的なレースは1894年のパリ～ルーアン間126kmで、蒸気自動車と電気自動車とガソリン自動車に参加。1着は平均時速21kmで走った蒸気自動車でしたが、操縦士のほかに機関士が必要だったため3等に落とされ、2着と3着のガソリン自動車が繰り上げられました。また、1895年にはパリ～ボルドー往復1200kmのレースが開かれ、優勝したのはガソリン自動車でした。

③ 空気入りタイヤ 1887年にアイルランドの獣医J. B. ダンロップが、息子の自転車を乗りやすくしようと、ゴムを使った空気入り自転車用タイヤを考案。その後、自動車にも使われるようになりました。



② T型とヘンリー・フォード フォード(1863～1947)は「自動車王」と呼ばれました。[写真：Ford Motor Company]



③ 流れ作業方式 ベルトコンベアによる組み立て方式により、1台の生産時間は12時間半から半減。さらなる改善で短縮されていきました。[写真：Ford Motor Company]

④ 約130年前にドイツで「馬なしで走る車」が誕生 現在のガソリンエンジンで走る

① 自動車の誕生は、1886年1月にドイツで特許を取得した三輪自動車でした。この発明者のカール・ベンツは自叙伝で「馬なしで走る車、レールもなしの車だった。道路の上を自分で走る乗り物」をめざしたと記しています。ほぼ同時に、ドイツでゴットリープ・ダイムラーが世界初の四輪自動車を発明しました。

② 自動車の性能向上を競う ガソリン自動車は誕生直後から、エンジンの性能向上が進み、自動車レースでスピードを競うようになりました。また、1900年ごろには空気入りタイヤや円形のハンドルが一般化し、1910年代には機械式の4輪ブレーキ方式が考案され、ワイパー、ブレーキランプ、バックミラーも開発されました。

⑤ 20世紀初めにアメリカで大量生産による大衆化

アメリカが最初のガソリン自動車を開発したのは1893年と、ヨーロッパより遅れていました。ヘンリー・フォードは、A型、B型と順に作り続け、1908年にT型を発表。格安なことからも注文が集まり、初年度で1万台以上を販売しました。

③ 翌年にはT型の大量生産を始め、1913年から流れ作業方式によって生産スピードを飛躍的に高めました。大量生産により、発売当初825ドルだった価格が1920年代には300ドル以下に低下。これにより大衆化が進み、T型は1927年の生産中止までに1500万台以上を生産し、世界の自動車の半分以上を占めるほど普及しました。



④ 「自動車に驚く東京の市民たち」 1898年に東京の築地～上野間を自動車が発明されたときを描いたフランス人画家ビゴーのスケッチです。煙を吐き出しながらゴム製の空気入り車輪で走ったのがわかります。[『ビゴー日本素描集』岩波文庫]

この自動車は高価すぎて日本で売れず、テブネとともに帰国したよ。



これは外国製だったけど、日本製の車はいつできたのかな。



⑥ 国産自動車の実用化をめざして

④ 自動車が初めて日本に登場したのは、1898(明治31)年にフランス人技師テブネが持ち込んだ4人乗りのガソリン四輪自動車とされます。1904年には最初の国産自動車の山羽式蒸気自動車(やまぼしき)が完成します。国産のガソリン自動車の誕生は1907年の国産吉田式自動車(きちだしき)で、10台ほどが作られました。しかし、明治・大正時代は欧米との技術の差は大きく、本格的な国産化はまだ困難でした。



⑤ 円太郎バス 11人乗りのバスで、ベースはフォードT型。1924年1月に東京駅からの2路線が最初に開業しました。[写真：鉄道博物館]

⑦ 日本の自動車の普及は 1912(大正元)年に日本には自動車

④ 521台ありました。それが15年後に80倍近くの4万台に増えたきっかけは、1923年の関東大震災でした。鉄道の線路が破壊されて汽車や電車が走れなくなり、自動車が輸送に活躍したのです。

⑤ 1924年に、東京市はフォードの自動車800台を輸入して改造した乗合バス、通称・円太郎バスを走らせ、大阪では市内均一料金のタクシー、通称・円タクが登場しました。このような日本での需要に着目して、1924年にフォードが、1927(昭和2)年にGM(ゼネラルモーターズ)が日本で自動車の組み立て生産を始めました。

⑧ 日本の自動車産業のきざし

⑥ 1933(昭和8)年に豊田自動織機製作所は自動車部(現在のトヨタ)を設置して試作を進め、1936年に初の生産型乗用車としてAA型を発売し、また、1933年設立の自動車製造を翌年に改称した日産自動車は、1935年には横浜工場でダットサンの一貫生産を開始しました。

⑦ このような国産自動車産業の活発化もあり、1937年の自動車保有台数は22万5千台まで増加しましたが、戦時体制の強化により軍需用に転換させられ、一般の自動車の生産は停滞しました。



⑧ 円タク(復元) 1933年ごろのタクシーは、日本の工場生産したフォードとGMの車が70%ほどだったとされています。[タクシー/江戸東京博物館蔵] image: 東京都歴史文化財団イメージアーカイブ

⑨ 自動車の組み立て生産

⑧ フォードやGMの日本工場では、自動車部品をアメリカから輸入していたため、輸入が増大して日本の貿易赤字が拡大。そのため政府は、国産自動車工業の確立をめざして自動車製造事業法を1936年に定めました。

⑨ これによりフォードとGMは、生産台数の制限や、部品の輸入関税の増大を受け、1939年に日本での生産を停止しました。

② 戦後復興と高速道路の誕生



❶❶ 荒廃した道路 雨天には道路はぬかるんで自動車は立ち往生し、晴天には砂ぼこりが舞う状態でした。[写真：「ワトキンスレポート」]



これは昭和30年前後の日本の道路の様子で、当時はほとんどの道路が舗装されていない状態だった。



最近ではほとんどの道路が舗装されているけど、どのようにして今ようになったのかな。

敗戦による占領下
援助資金で道路を修繕

日本は戦時中の空襲によって焼け跡が広がり、道路は荒廃していました。そのため、

占領政策を担う連合軍最高司令官総司令部(GHQ)からの求めによって、1948(昭和23)年に「日本の道路及び街路網の維持修繕五箇年計画」を作成。敗戦後、占領下にあった日本の道路整備は、道路の修繕から始まりました。

独立の回復後
新しい道路行政を開始

日本が独立を回復した1952(昭和27)年に、道路法の大改定とともに有料道路制度が定められました。1953年にはガソリン税が道路事業にあてられることになり、これを契機に初めての道路整備五箇年計画が策定されました。これにより、新たな道路行政が始まり、舗装などの道路修繕や道路整備の本格化とともに、高速道路の時代へと進んでいきました。

高速道路の建設費を
世界銀行から借りる

しかし、当時の日本は、戦後の復興期にあたり、まだ貧しく、高速道路の建設資金を用意できなかったため、世界銀行から借りることにしました。1956(昭和31)年に世界銀行から派遣されたワトキンス調査団は日本の道路を調べ、「ワトキンスレポート」をまとめました。その結果、世界銀行から名神と東名の両高速道路の総建設費の約3割にもあたる額と、さらに首都高速、阪神高速の建設でも借りることになりました。この借入金をすべて返したのは1990(平成2)年でした。

❶❶ ワトキンスレポート 正式名称は「名古屋・神戸高速道路調査報告書」です。この中で「日本の道路は信じがたい程に悪い。工業国にして、これ程完全にその道路網を無視してきた国は日本の他にない」と指摘されました。

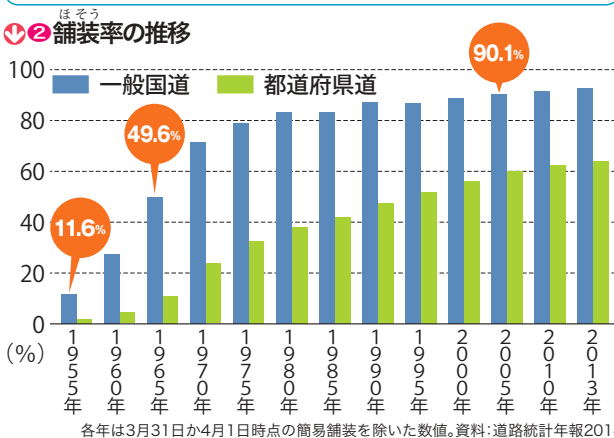
❶❶ 日本の道路及び街路網の維持修繕五箇年計画 アメリカから日本への援助を積み立てた資金が使われました。1948年から1952年までの5年間が対象でした。

❶❶ 道路法の大改定 国が主体となった道路整備の推進とともに、国と地方公共団体の分担の明確化など、1919年の道路法は大幅に改正されました。

❶❶ 道路整備の利用者負担 1949年度にガソリン税が設けられた際、その税金の使い道が道路整備費に限定されないことにより、道路利用者から不満が出ました。こうした世論を受けて、1953年に「道路整備費等の財源等に関する臨時措置法」が成立。この法律によって、ガソリン税は国と地方の道路整備への目的税(道路特定財源)とされ、道路利用者のために使われることになりました。

アメリカでは、1932年にガソリン税が設けられて以降、現在も、ガソリン税は道路整備に使われています。しかし、日本では2009年に「改正道路整備事業に係る国の財政上の特別措置に関する法律」が成立して、道路特定財源制度は廃止され、一般財源化されました。

❶❶ 道路整備五箇年計画 第1次は1954年度から始まり、1957年度までの4年間で全体計画の70%を達成したことから、1958年度から第2次が始まりました。



❶❶ 日本初的高速道路 1963年7月15日に名神高速道路の尼崎(兵庫県)～栗東(滋賀県)間が開通し、京都南インターチェンジで開通式が催されました。[写真：共同通信社]

それまで日本には高速道路建設の経験がなく、世界銀行は資金を貸すにあたり、世界的技術者の指導を条件にあげていたよ。



このころに外国から学んだおかげで、今の日本の世界的に高い道路技術があるんだね。



日本初的高速道路が誕生

1963(昭和38)年7月に名神高速道路の一部約71kmが、日本初的高速道路として開通。その2年後に、小牧(愛知県)～西宮(兵庫県)間約190kmの全線が開通しました。

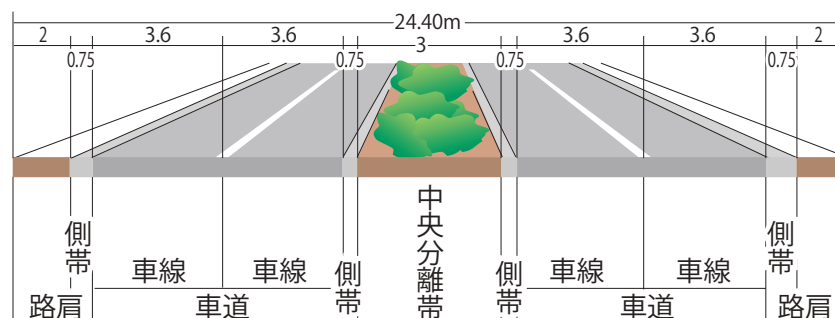
また、1969年には東名高速道路が全線開通して名神高速道路と結びつき、東京・名古屋・大阪の3大都市圏が高速道路でつながり、東海道メガロポリスの大動脈として、高度経済成長を支えていきました。

高速道路の技術を伝えた
外国人専門家

日本初的高速道路建設のため、西ドイツから道路計画のクサヘル・ドルシュと、アメリカから土質・舗装のポール・ソンドレガーの2人の外国人技術者が招かれました。ドルシュは外からも走る車内からも道路景観が美しく見えるようにするため、クロソイド

曲線を多用して、起伏が多い日本の地形に高速道路がなじむように設計しました。また、名神高速道路の道幅にはアメリカの基準が採用されました。

❶❶ 名神高速道路の標準的な断面 車線幅が3.6mなのは、アメリカの車線幅の基準12フィート(3.6576m)に合わせています。



❶❶ クロソイド曲線 一定の速度で走りながら、ハンドルを一定の速度で回したときに描く自動車の軌跡が、クロソイド曲線です。車がカーブを安全に走れるようにするとともに、道路が流れるような美しい線形を見せます。西ドイツが戦後に建設したアウトバーン(高速道路)で初めて採用されました。

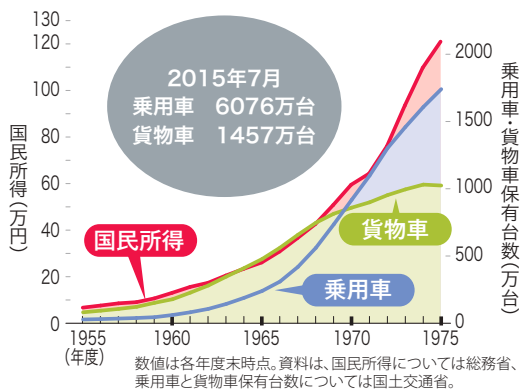


③ 高速道路時代の進展

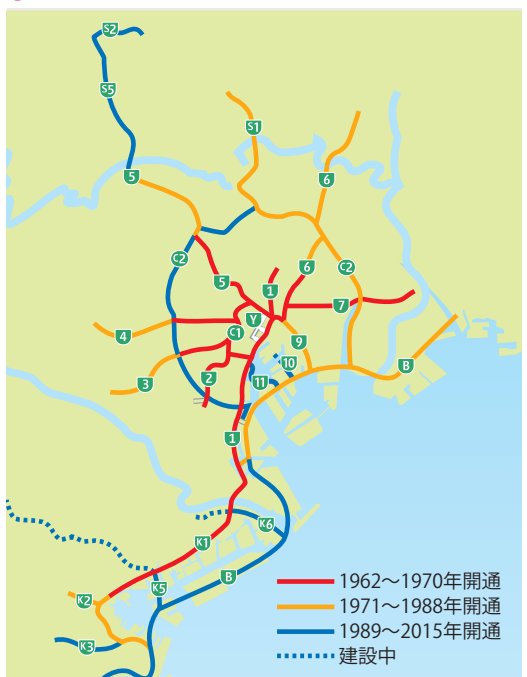


① 第1回全日本自動車ショウ（現在の東京モーターショー） 高度経済成長が始まろうとしていた1954年に東京都の日比谷公園で開催され、10日間の会期で来場者は54万7千人でした。[写真：日本自動車工業会]

② 高度経済成長期の国民所得と乗用車・貨物車の保有台数 1970年代から乗用車のほうが貨物車より多くなります。



③ 首都高速道路のネットワークの移り変わり



高度経済成長とモータリゼーション

日本は1950年代後半ごろから高度経済成長が始まり、20年近く続きました。この時期、国民所得が増え、人々は乗用車を買求めるようになり、自動車の大衆化が進んでいきました。

1955 (昭和30) 年度で16万台ほどだった乗用車は、10年後には230万台、さらに10年後には1700万台へと急激に増えていきました。こうした自動車交通の発達をモータリゼーションと呼びます。

オリンピック開催に向けて首都高速道路を整備

モータリゼーションの進展に先だって、都心部に向かう交通をさばくため、高架道路が計画されました。1959 (昭和34) 年に東京オリンピックの開催が決定すると、オリンピック関連施設と羽田空港を結ぶ高架道路が優先的に整備され、1964年のオリンピック開催までに約32.6kmが首都高速道路として開通しました。

開催時には1日に平均7万5千台が利用し、その後も整備が進み、現在310km以上が開通し、1日に平均100万台近い車が通行しています。しかし、環状道路の整備が遅れたために、都心部に大量の交通が流れ込む構造となり、都心部は厳しい渋滞が続いています。

① オリンピック開催に間に合わせるために

首都高速道路は、江戸時代以来の堀を埋めたり、川の上を通したりして急ピッチで建設が進められました。それは新たに用地を取得しなくても建設できたからです。このとき日本橋川の上を首都高速道路が通り、日本橋はその高架下になりました。



この第1回では267台が展示されましたが、乗用車は17台しかなく、ほとんどがトラックやオートバイなどだったよ。

このころはまだトラックが自動車の主流だったけど、いつから乗用車のほうが多くなったんだろう。

5



10

東名と新東名の2つの高速道路は相互に行き来ができるダブルネットワークとなり、災害などの緊急時の代替路線としても利用できるんだ。

ほぼ50年間で最長の開通距離だったんだ。でも、高速道路はどうやって全国に広がっていったのかな。

進む高速道路の整備 それを超え通行台数が急増

1963 (昭和38) 年の名神高速道路の一部開通で高速道路時代の幕が開き、1966年には東北道・中央道・北陸道・中国道・九州道の5自動車道1578kmのうち1020kmの工事を始めました。こうして整備が本格化した高速道路は、1975年度に1888km、1985年度には3721kmと、10年間で2倍近く増えました。

しかし、年間通行台数は1975年度の約2億7800万台から1985年度の約6億2900万台と、10年間で2.3倍ほど増加。高速道路の距離が延びるのを超えて、通行台数が急増している傾向になっています。

高速道路ネットワーク 1万4千kmをめざす

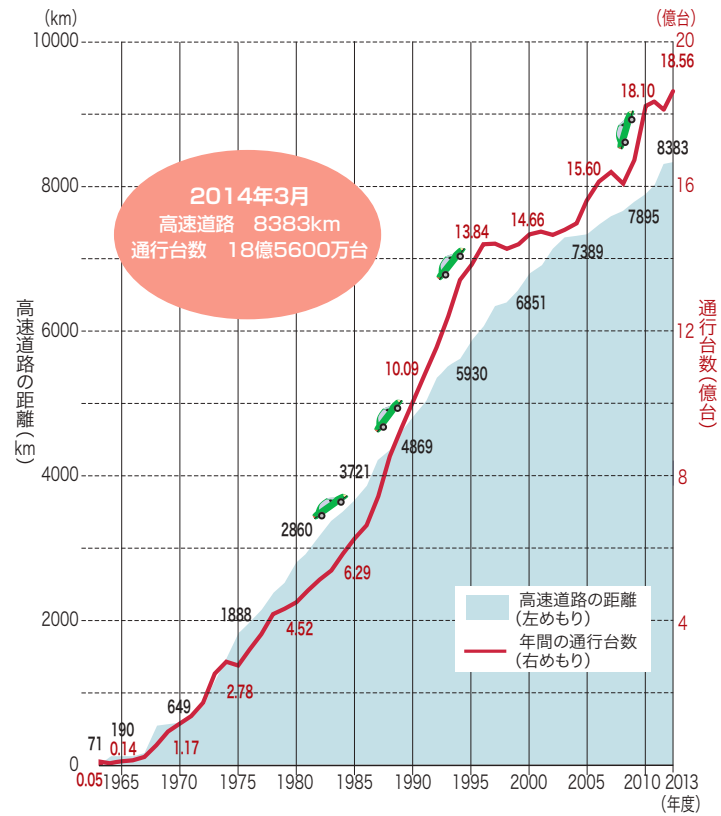
1987 (昭和62) 年に第4次全国総合開発計画が閣議決定され、その中で1万4千kmの高速規格幹線道路網が選定されました。これによって1時間以内に高規格幹線道路のインターチェンジに到達できる国土面積が90%になるなど、経済・社会活動を支える社会基盤整備をめざしています。

2005 (平成17) 年には道路関係4公団が民営化され、6つの新会社が発足しました。翌年には、未整備区間19路線・49区間のうち、42区間を民営化会社が、7区間を国と地方が負担する新直割方式で整備する方針を決めました。

④ 新東名高速道路 2012年に高速道路が一度に162km開通し、これは日本の高速道路開通史上の最長記録です。全線開通すると海老名南ジャンクション (神奈川県) ~ 豊田東ジャンクション (愛知県) 間になる予定です。[写真：NEXCO中日本]



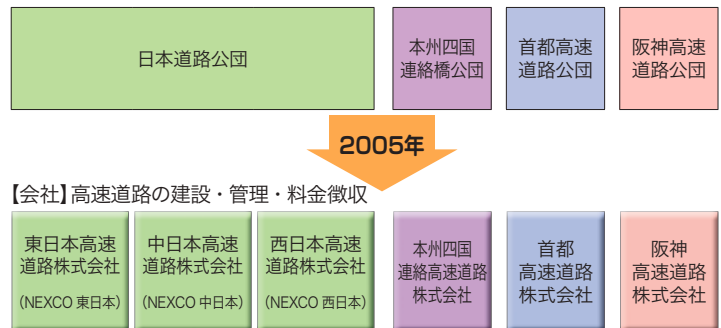
④ 高速道路の距離と通行台数の推移 日本の高速道路は50年間ほどで約8383kmが整備されましたが、それを上回って通行台数が増えています。



数値は各年度末時点。資料：高速道路便覧2015

⑤ 高規格幹線道路 自動車が高速で走れる構造で整備された自動車専用道路のことを指し、一般的に「高速道路」と呼ばれています。約1万4千kmが計画され、東名高速道路や中央自動車道などの「高速自動車国道」1万1520kmと、圏央道 (首都圏中央連絡自動車道) や東海環状自動車道など「一般国道の自動車専用道路」2480kmで構成されています。

⑥ 道路関係4公団の民営化



【会社】高速道路の建設・管理・料金徴収

④ 高度経済成長の光と影



① トラックがひしめく道路 1969年の築地市場通り(東京都中央区) [写真: 読売新聞社]



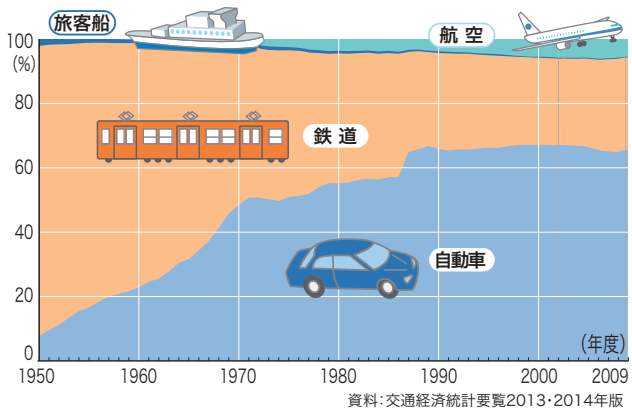
高度経済成長によって、この写真が撮影された前年の1968年に日本のGNP(国民総生産)が西ドイツを抜いて、資本主義国の中でアメリカに次ぐ第2位になった。



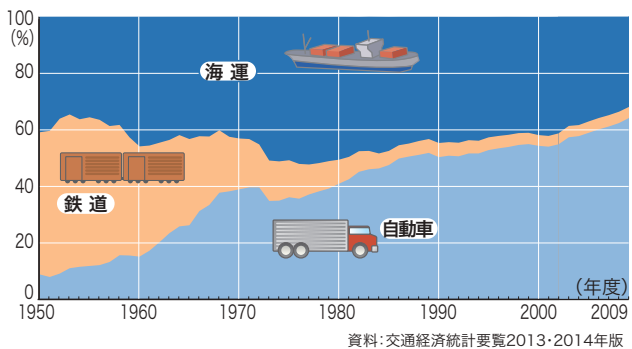
こんなにトラックが渋滞しているのは、なぜだろう。高度経済成長を支える貨物輸送をトラックが担うようになったからなのかな。

① 人キロは移動した人数 × 移動距離(km)で、トンキロは輸送貨物の重さ(トン数) × 輸送距離(km)で計算された数値で、それぞれ交通量を測る目安となっています。

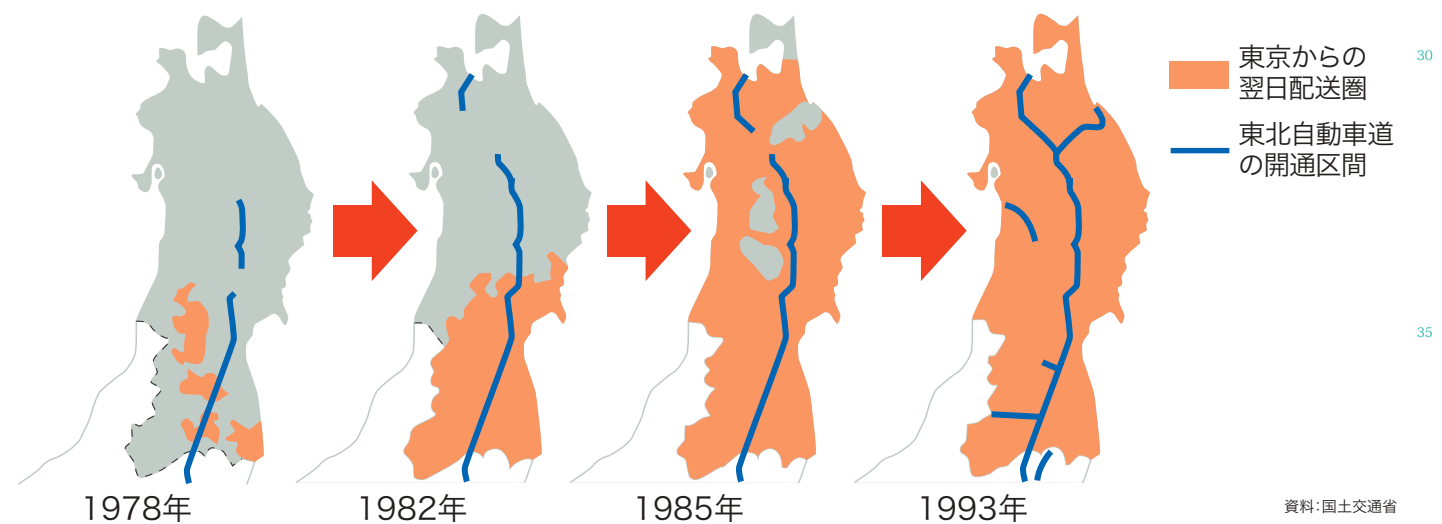
② 人の移動(人キロ)における分担率の推移



③ 貨物輸送(トンキロ)における分担率の推移



④ 道路整備とともに翌日配送圏が拡大 東北自動車道の整備で広がる東京からの翌日配送圏



昭和30年代から事故激増「交通戦争」と呼ばれる

モータリゼーションの進展により、

昭和30年代から急激に交通事故が増加し、「交通戦争」と呼ばれました。1970(昭和45)年には事故死者数1万6765人と、最悪を記録しました。歩行者・自転車と自動車の分離や、横断歩道橋の設置、自動車の進化などさまざまな対策によって、1992年以降は減る傾向にあります。しかし、最近では高齢者や自転車に係る事故が多く発生し、対策が進められています。

東京区内の自動車はマラソンランナーより遅い

自動車の急増に道路整備が間に合っ

ていないことから、渋滞が慢性化しています。東京23区内では混雑のときの自動車の平均速度はマラソンランナーより遅い状態です。

自動車の排出ガス等による大気汚染が問題化

1970年に東京の環状7号線沿いの学

校の生徒たちが目やのどの痛みを訴え、これが日本で最初の光化学スモッグでした。自動車や工場などから大気中に排出されたガスが原因で、全国に被害が広がりました。

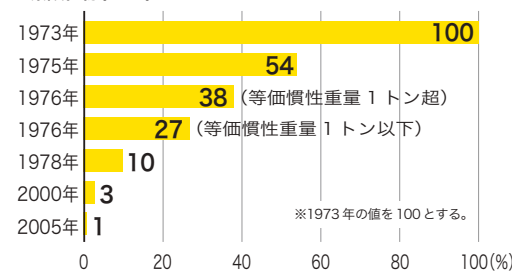
1982年に国・首都高速道路公団(当時)と工場12社を訴えた川崎公害裁判、1996年には国・東京都・首都高速道路公団(当時)、自動車メーカー7社を訴えた東京大気汚染公害訴訟が起きました。どちらの裁判でも基

本的に公害被害者の訴えが認められ、自動車の排出ガスに含まれる窒素酸化物(NOx)や浮遊粒子状物質(SPM)による大気汚染が大きな問題となりました。

そのため、自動車排出ガス規制や、低公害車等の普及促進、環境への影響が大きい大型車の交通を住宅地から遠い湾岸線へ誘導、一部の一般道路の車線を削減、交差点等の改良などの対策が進められています。

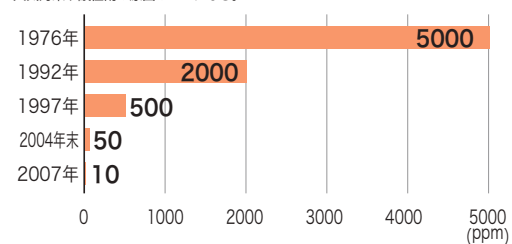
⑤ 自動車排出ガス規制強化の経緯

ガソリン・LPガス乗用車規制強化の推移
窒素酸化物(NOx) 酸素の結合量によって窒素酸化物にはいくつか種類がある。

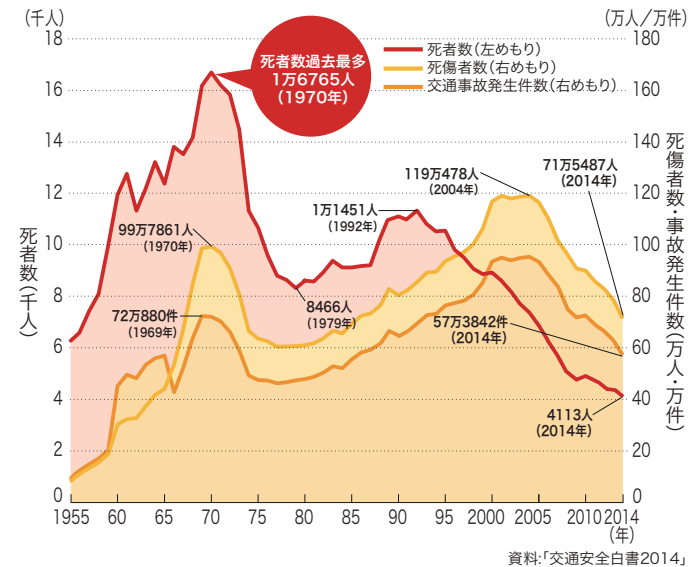


⑥ 軽油中の硫黄分規制強化の推移

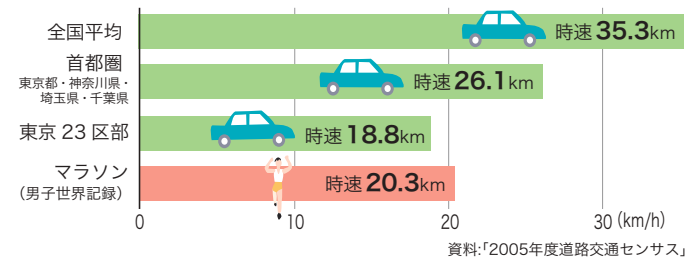
ディーゼル自動車の燃料の軽油に含まれる硫黄は燃焼して硫酸酸化物(SOx)を排出し、大気汚染や酸性雨の原因の一つになる。



⑦ 交通事故による死者数・死傷者数・事故件数



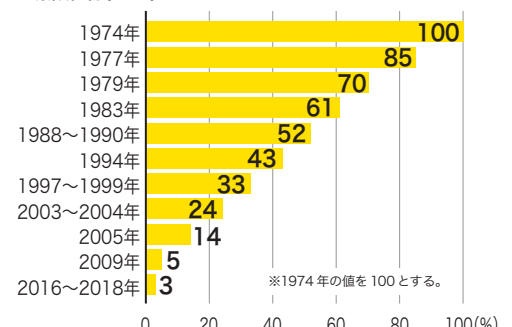
⑧ 混雑時の平均速度



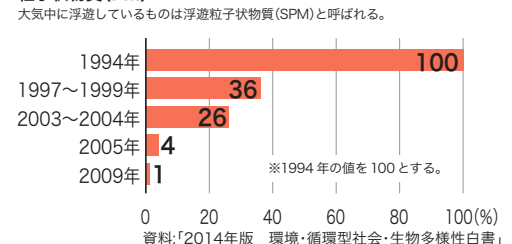
⑨ 光化学スモッグ 最初は「異常ガス」が発生したとされ、その学校のグラウンドは閉鎖されました(1970年7月18日) [写真: 読売新聞社]



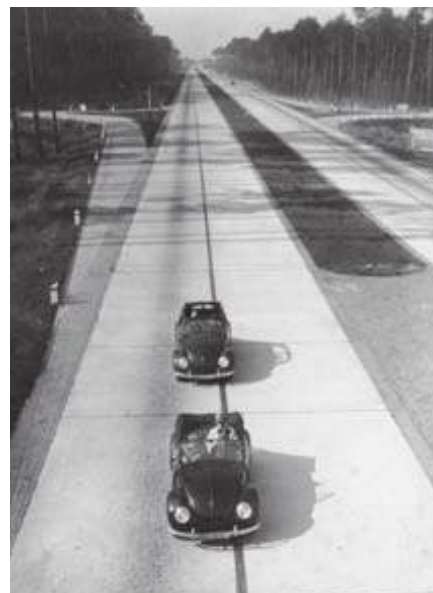
⑩ ディーゼル重量車(車両総重量3.5トン超)規制強化の推移



⑪ 粒子状物質(PM)



現在の高速道路の基礎になったドイツのアウトバーン



高速道路は、1923 年開通のアメリカ・ニューヨーク州のパークウェイが最初とされるけど、現在の高速道路の基本的な構造を確立させたのは、1932 年に初めてドイツで開通したアウトバーンという高速道路だった。その技術は、当時の道路局長だったクサヘル・ドルシュによって、1963 年開通の日本最初の高速道路、名神高速道路の建設に受け継がれているよ。



带状に川沿いに整備された公園の中を走るパークウェイ

もう一つ、アウトバーンが画期的だったのは、国内に高速道路ネットワークを計画したことだった。1936 年末には 1000km が完成し、その 2 年後には 3000km になり、年間 1000km の急ピッチな建設が続いたんだ。東名高速道路(約 347km)を毎年 3 本ずつ建設していたのと同じだよ。アウトバーンは、第二次世界大戦中の 1942 年に中止されるまでに 3860km が完成し、2000km 以上が建設中だったんだ。

第二次世界大戦期のアウトバーン(1943 年撮影)
Attribution: Bundesarchiv, Bild 146-1979-025-30A / CC-BY-SA 3.0

道路ネットワークの日欧比較 (制限速度 60km/h 以上)

自動車が時速 60km 以上の高速で走れる道路のネットワークを、日本とヨーロッパの国々で示した地図だよ。日本と比べてどう違うのかなど、話しあってみようね。



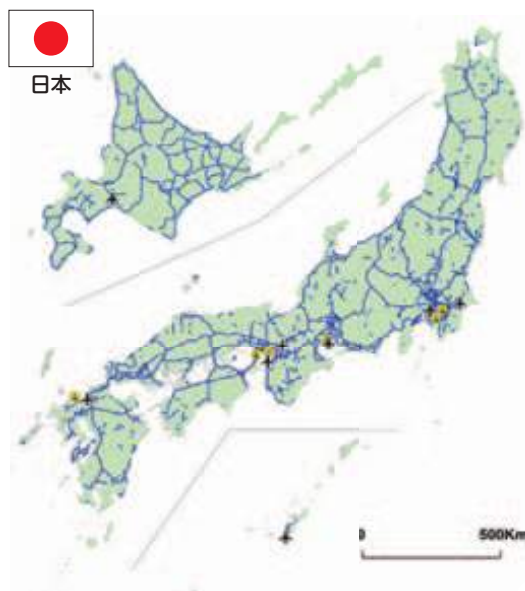
✈️ 年間乗降客数 600 万人以上の空港
🚢 年間コンテナ取扱量 50 万 TEU 以上の港湾

	道路延長	備考
日本	21908km	自動車専用道路、一般国道
イギリス	39054km	Motorway, Dual Carriageway, Single Carriageway (市街地を除く)
フランス	37008km	高速道路、国道
ドイツ	44097km	アウトバーン、連邦道路 (市街地を除く)

日本: 全国デジタル道路地図データベース標準、平成17年度 道路交通センサス
イギリス: Tele Atlas Multi Net 2005 (道路網)、Transport Statistics 2005 (道路延長)、The Highway Code, UK Department of Transport (制限速度)、延長は Great Britain のみ
フランス: Tele Atlas Multi Net 2005 (道路網)、Code de la Route (制限速度)、フランス設備省 (2003 年末) (道路延長)
ドイツ: Tele Atlas Multi Net 2005 (道路網)、Statistisches Jahrbuch 2004 (道路延長)



日本



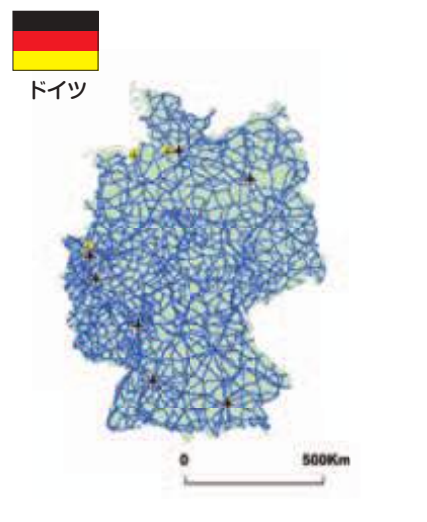
イギリス



フランス



ドイツ



第3章 道路の現状と役割

私たちが暮らす関東地方は、面積は日本の国土の 1 割ほどですが、全国の 4 割近い人口が集まり、経済の規模もイギリスやブラジルなど一つの国に匹敵するほどの大きさがあります。では、この関東という地域で、道路はどんな役割を果たし、どんな課題を抱えているのでしょうか。

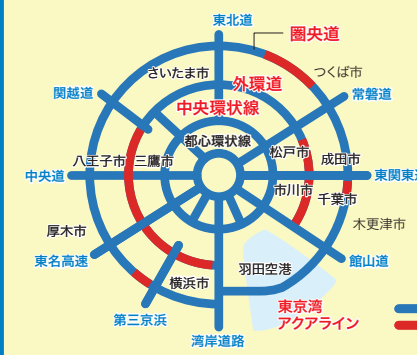
国道の番号は1号から507号までであるけど、そのうち48路線は欠番で、実際には459本なんだ。 ➡ p.23



自動車の交通量(平日昼間12時間)の日本最多は、国道16号の保土ヶ谷バイパス(横浜市保土ヶ谷区～東京都町田市)なんだって。 ➡ p.24



3環状9放射ネットワーク構想



50年以上前に計画された3環状9放射の高速道路ネットワークは、まだ完成していないけど、もう少しだよ。 ➡ p.25



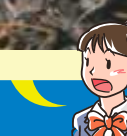
橋やトンネルは、5年に1度、近づいて見て確認する定期点検をしているよ。 ➡ p.28



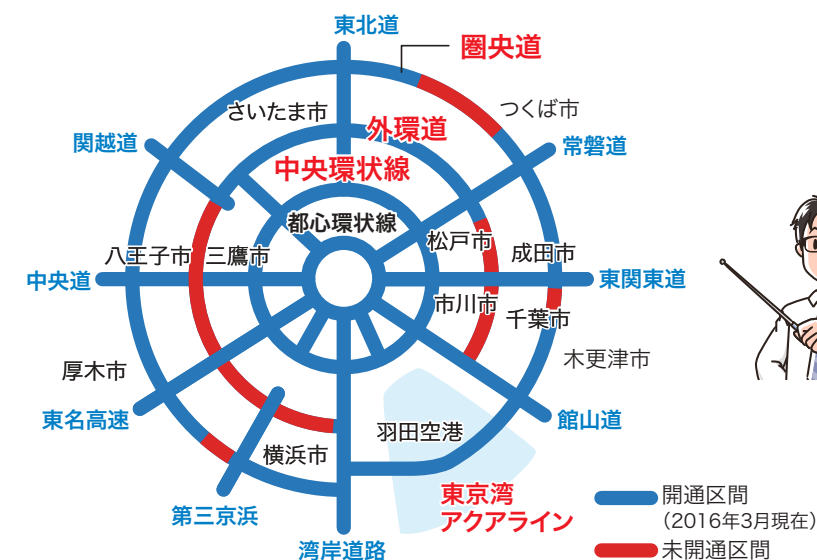
幅12m以上の道路があれば、火事が燃え広がるのを防げるって、阪神・淡路大震災のときにわかった。 ➡ p.29



大地震が起きたら、一番にしなければならないのが道路啓開だって、東日本大震災のときに明らかになったんだ。 ➡ p.30



② 首都圏を支える高速道路ネットワーク



③ 3環状9放射のネットワーク

④ 首都圏の高速道路ネットワーク整備の変遷



これは3環状9放射の高速道路ネットワークだよ。3環状とは、外側から「圏央道(首都圏中央連絡自動車道)」、「外環道(東京外かく環状道路)」、「中央環状線(首都高速中央環状線)」の3つの環状道路の総称なんだ。一番内側の都心環状線は首都高速の各道路を結合する道路だから、正式には環状道路とは言えないよ。

50年以上前の1963(昭和38)年に首都圏の道路交通の骨格として計画されたんだって。まだ高速道路がなかったころに将来を考えていたのだから、すごいな。でも、3環状にはまだ開通していない部分がある。

放射状の道路整備が進む一方環状道路は整備が遅れた

1963(昭和38)年に3環状9放射の計画が立てられてから、都心から外側に延びる9放射※の高速道路の整備が進み、1980(昭和55)年までに次々と一部が開通し、1990(平成2)年ぐらいまでにほぼ完成しました。そのころ、それらの放射状の道路を結ぶ3環状の開通が一部で始まり、少しずつ整備が進みましたが、現在、中央環状線以外の2環状は未完成のままです。

※9放射：北から時計回りに、東北道、常磐道、東関東道、館山道、湾岸道路、第三京浜、東名高速、中央道、関越道。

環状道路の整備により期待される効果

環状道路の整備によって、都心に流入する自動車交通が減って、混雑していた都心部の都市機能を再生できるようになります。また、周辺の都市間の交流が活発化するとともに、物流拠点が環状道路と放射道路のインターチェンジ付近にできることで、物流システムが効率化されます。さらに災害や事故等によって一部通行ができなくなっても、ほかのルートで移動できるなど、3環状9放射の高速道路ネットワークによるさまざまな役割が期待されています。

圏央道(首都圏中央連絡自動車道)約300kmのうち開通済は約240km

3環状道路の一番外側、都心から半径およそ40km～60kmの環状道路で、横浜、厚木、八王子、川越、つくば、成田、木更津などの都市をつなぎます。

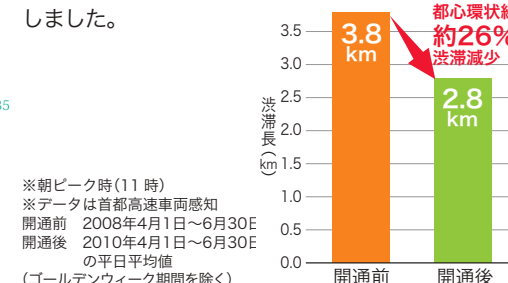
外環道(東京外かく環状道路)約85kmのうち開通済は約34km

都心から半径およそ約15kmの環状道路で、東京都心・副都心エリアの周辺都市(大田区、世田谷区、練馬区、川口市、市川市など)や京浜・京葉工業地帯等を結んでいます。

中央環状線(首都高速中央環状線)約47kmの全線開通済

都心から半径およそ約8kmの環状道路で、新宿、渋谷、池袋などの副都心や湾岸エリア、羽田空港や東京港等の国際旅客・物流施設を直結しています。

中央環状線の全線開通により渋滞が減少 中央環状線の内側の都心環状線の交通量が減って、渋滞が約3割減少しました。



圏央道の開通で安全性が向上 抜け道に利用されていた道路から大型車が減少しました。



圏央道の開通でバスの定時性が向上 朝夕の交通量の減少により路線バスが決められた時刻に来ることが増えました。



外環道の東側と西側で工事が進む 東側の千葉県区間と西側の東京都区間で工事が進められています。



③ 老朽化が進む橋やトンネル

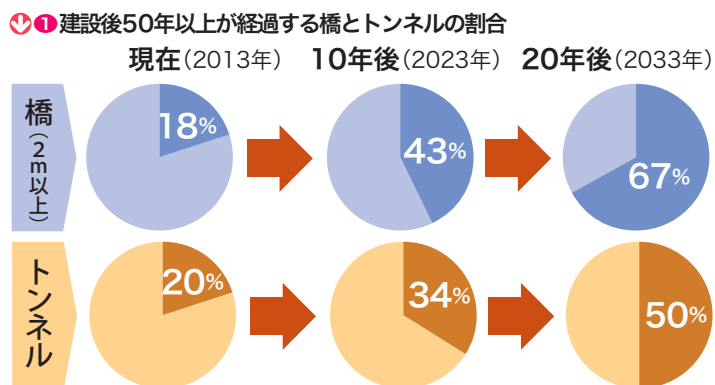


❶ 笹子トンネルの事故現場 2012年12月に中央自動車道の笹子トンネル上り線で天井板が落下し、9人が亡くなる悲惨な事故が起きました。[事故の翌日撮影の写真：山梨県大月市消防本部]

老朽化により落ちた天井の上を調査の人が歩く様子の写真だよ。この事故をきっかけに、全国でトンネルの緊急点検が行われた。



老朽化の橋やトンネルはこれからもっと増えるのかな。それを防ぐために、どうしているんだろうか。



今後、建設後50年以上たつ橋やトンネルが急増 高度経済成長期のモータリゼーションに対応して、道路整備が進められ、多くの橋やトンネルが建設されました。そのため、これから建設後50年以上が経過する橋やトンネルが増え、20年後には全国で、長さ2m以上の橋の約67%、トンネルの約50%に達し、維持管理や更新が課題になっています。

損傷などによって、年々通行規制の橋が増加

橋の老朽化や損傷などに伴って、重量制限による通行止めなどの通行規制等が全国で実施されています。その大部分は地方公共団体の管理する橋であり、最近5年間で2倍以上に増えています。この中で特に市区町村の管理する橋が多いため、その橋の補修事業の取り組みを国土交通省では支援しています。

❷ 地方公共団体の管理する橋での通行規制



5トン以上の自動車の通行規制を実施している事例

橋の経年変化による損傷 その3つの大きな原因

建設後に年月がたつことで、橋にはさまざまな損傷が起きてきます。その大きな原因として、海からの塩分、コンクリートの化学反応、自動車の重さと振動の3つがあげられます。

❶ 自動車の重さや振動

もともと耐えられる重さが決まっている橋を積載量違反の重すぎる自動車がくりかえし走ることで、橋がいためつけられ、ひびわれが起きます。

橋げたのうら側を見た写真



さらにひどくなると

路面の一部がぬけ落ちる

❶ 海からの塩分 海からの潮風に橋がさらされて、コンクリートに塩分がしみこむと、塩害によって中の鋼材がさびます。さらにひどくなると、コンクリートがはがれ落ちます。



❶ コンクリートの化学反応 コンクリートに使われる一部の砂利の中には、セメントと化学反応(アルカリ骨材反応)するものがあり、コンクリートの表面にひびわれを多く発生させます。さらにひどくなると、コンクリートの中の鋼材が破断します。



メンテナンスサイクルによる予防保全で長く安全に

道路法の一部が改正されて、橋やトンネルなどについては、国が定める統一的な基準によって、5年に1度、近接目視(近づいて見て確認)による定期点検を実施することになりました。この点検によって損傷を発見したら、診断して補修・補強し、記録していくメンテナンスサイクルによる予防保全に努めています。こうした予防保全によって、損傷が深刻化する前に計画的な補修・補強を実施し、橋やトンネルを長く安全に利用できるようにしています。



❶ 橋梁点検車による点検 橋に損傷がないかを点検するため、いろんな角度から橋に近づいて確認しています。

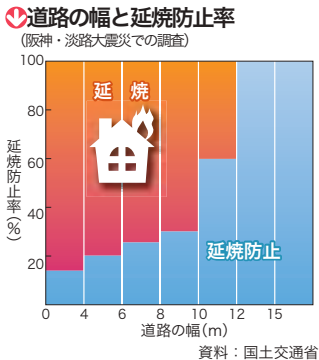
❶ メンテナンスサイクルによる予防保全 点検・診断は基本として5年に1回行われます。そして、診断結果に応じて補修・補強を行い、これらの記録を残して行きます。

④ 大災害時の道路の役割



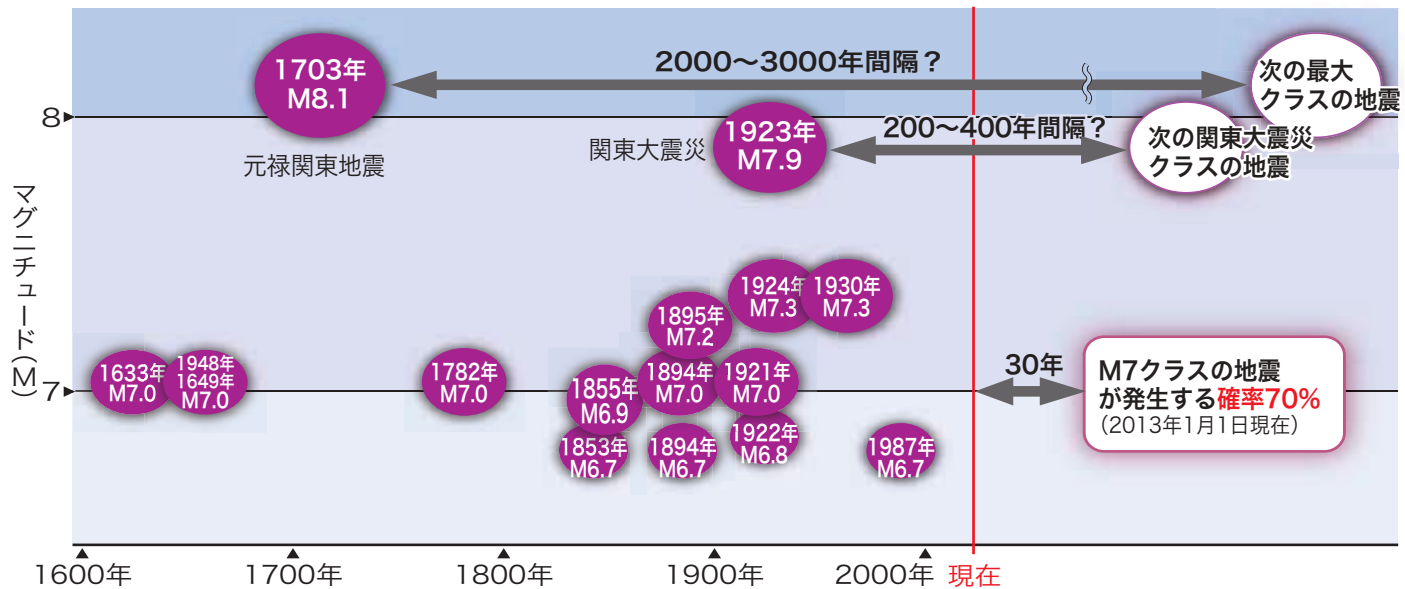
阪神・淡路大震災 1995年1月17日に都市直下地震による阪神・淡路大震災が起きました。マグニチュード(M)7.3で最大震度7でした。[写真:神戸市長田区・神戸市提供]

このとき、木造家屋の密集地で発生した火災が広がったけど、その延焼を防ぐことができたのは、幅12m以上の道路だった。



道路は避難路としても大切。関東地方では大地震は起きるのかな。

① 首都圏で発生した主な地震 (江戸時代以降の記録)



資料: 中央防災会議「首都直下地震の被害想定と対策について」2013年12月

直下地震の発生確率は今後30年間で70%ほど

首都圏では江戸時代以降のM8クラスの海溝型地震は、1703(元禄16)年の元禄関東地震と、その220年後の1923(大正12)年の関東大震災で、この間に数回発生していたM7クラスの直下地震は、首都圏ではしばらく起きていなくて、今後30年間で70%ほどの確率で発生すると予想されています。

この直下地震のうち、首都機能への影響が大きいとされるのが都心南部直下地震です。最悪の場合、建物の全壊・

② 2015年9月10日に茨城県常総市で鬼怒川の堤防が決壊し、浸水被害が広範囲に及びました。



堤防決壊箇所

高潮や洪水による大規模な浸水被害

東京都の東部や臨海部では海抜ゼロメートル地帯が多く、高潮による大規模な浸水被害が心配されています。また、関東の内陸部でも台風や集中豪雨などによる洪水被害が起きています。

2015年9月の関東・東北豪雨により、茨城県・栃木県・宮城県では約3000棟が床上浸水、約9000棟が床下浸水しました。



③ 道路啓開(東日本大震災) 2011年3月11日に東日本大震災が起きました。"命の道"を切り開く活動の「道路啓開」が真っ先に進められ、自衛隊などが被災地へ救命・救援に向かえるようにしました。

大災害時に救助活動や緊急物資の輸送をする緊急自動車のために、高速道路や国道などの幹線道路は「緊急輸送道路」に指定されています。この道路で大災害時に自動車を止める時には、道路の左端に寄せて、緊急自動車が通れるようにします。また、自動車から出て避難する時は、キーをつけたままにします。緊急自動車の通行のじやまになったときに、自動車を移動しやすくしておくためです。

ガレキなどで埋まった道路を切り開く「道路啓開」は、その遅れが、そのまま全体の救援の遅れにつながるため、被災直後で最も重要な活動なんだよ。



それは、救命・救援の緊急車両が通れるようにするためなんだ。関東地方が被災した場合にはどうなるんだろう。

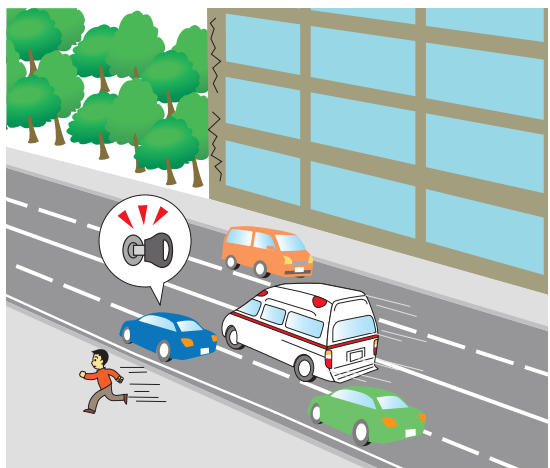
首都直下地震では八方向作戦で道路啓開を

首都直下地震が発生した場合、都心部では、道路施設の損傷、放置車両等によって幹線道路がひどく渋滞し、緊急車両が通れなくなるおそれがあります。そのため、都心に向けた八方向ごとに優先啓開ルートを設定し、一斉に道路啓開を進めることにしています。この八方向作戦による道路啓開とともに、水路(河川・運河)や航路、空路も加えた総合啓開をしていきます。

救援物資の輸送を支える高速道路ネットワーク

東日本大震災では、全国から救援や支援のため、物資が高速道路を使って届けられました。首都直下地震の発生時には、食料約7500万食などの支援物資、約12万人の警察・消防・自衛隊の応援部隊を東京・神奈川・埼玉・千葉・茨城の1都4県に緊急に運ぶことになっています。その輸送路として高速道路のネットワークの活用が期待されています。

救援物資の輸送 茨城・栃木・群馬各県の主要都市を結ぶ北関東道は2011年3月19日に開通の予定でした。しかし、その8日前の11日に東日本大震災が起き、被災地を救援するため、開通前に緊急車両などの通行に利用されました。



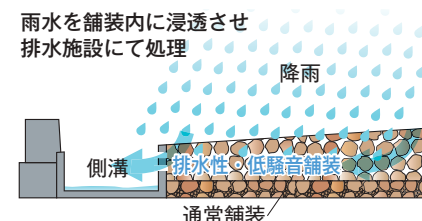
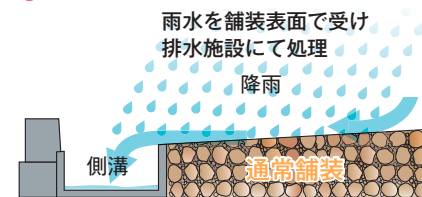
道路啓開の八方向作戦 高速道路や国道、都道の被災規模等が小さい箇所を相互に組み合わせて優先啓開ルートを設定し、原則上下線各1車線の道路啓開が実施されます。また、人命救助の72時間の限界を意識し、発災後48時間以内に各方向最低1ルートは道路啓開の完了を目標としています。



資料: 「災害対策基本法に基づく車両移動に関する運用の手引き」(2014年11月)国土交通省道路局

雨水を吸い込む排水性・低騒音舗装

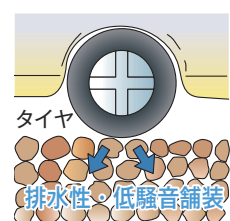
排水効果



低騒音効果



タイヤ溝と舗装面の間にはさまれた空気の逃げ道がなく、騒音が発生

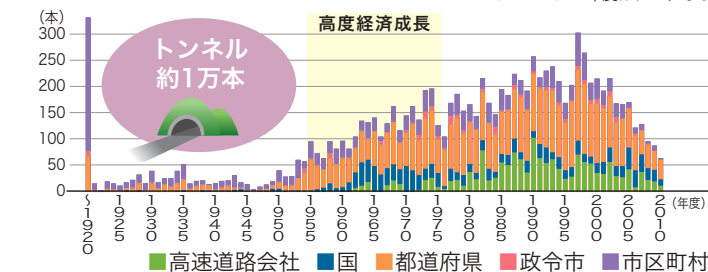
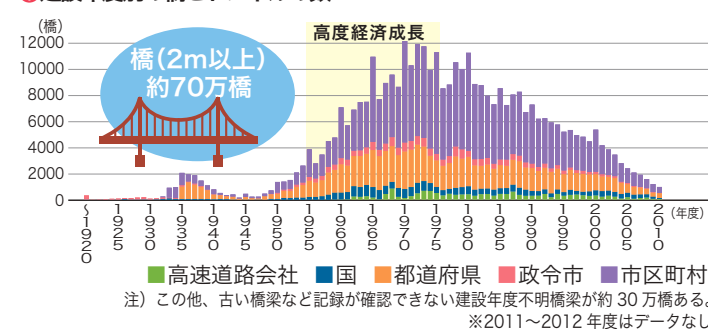


すきまに空気が逃げ、音が生じにくい

路面のすきまが通常の舗装よりも多いため、雨水などが染み込み、その下にある、水を通さない通常の舗装の傾斜によって、雨水を道路の端の側溝へ排水する仕組みなんだ。これにより排水性がよく、雨の日でもツルツルにならず、水煙を巻き上げないので視界も良好だよ。また、路面のすきまにより走行音が分散されるため、騒音を減らせるんだ。



建設年度別の橋とトンネルの数



古くなった橋やトンネルが増えていく理由

建設後50年以上がたつ橋やトンネルが増えていくのは、いつどれだけ建設されたかのグラフを見るとわかるよ。特に橋は高度成長期(1950年代半ばから1970年代半ば)に多く建設され、すでに40年から60年が経過している。50年以上たつトンネルもこれから毎年増えていくよ。



命の道——東日本大震災での教訓

この写真は、2011年3月11日に東日本大震災の地震が起きてすぐの岩手県釜石市で撮影されたんだ。地震直後に中学生たちが「津波が来るぞ」と大声を出しながら走って行った。それを見て、小学校の先生も小学生たちも、大人たちもいっしょに逃げた。そして、避難所に600人ほどの小中学生が集まったけど、その裏側のけががくずれそうだったんだ。

そこで中学生たちが小学生の手を引ながら高台にある三陸縦貫道の釜石山田道路へ避難した。そのすぐあとに大津波がやって来て、最初に逃げた避難所は水没したが、高台の道路に逃げた小中学生はみんな助かっているよ。



避難する釜石市の小中学生と大人たち
(釜石市鶴住居地区の住民が撮影)



第4章 進化する道路

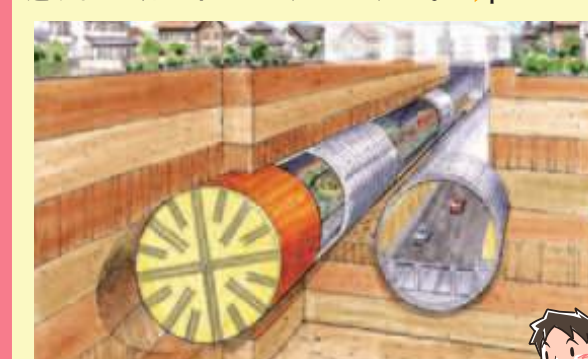
車と道路が暮らしと経済活動を支える現代社会では、事故や渋滞をなくすとともに、むだなく効率よく道路を活用する工夫が問われています。IT(情報技術)や建設・土木技術の進歩により、道路と道路を取り巻く環境は大きく変わろうとしています。

第4章では進化する道路の現状を学ぶとともに今後の課題についても考えます。

最新技術のETC2.0って、道路と自動車が双方向に通信を交わすしくみなんだよ。▶p.33



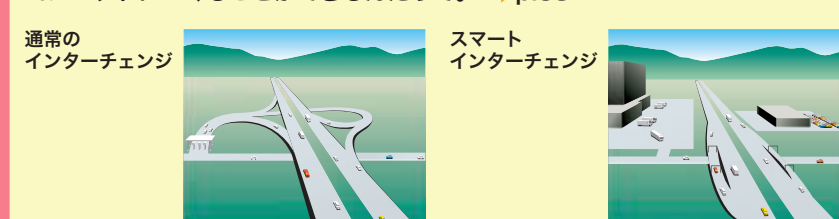
シールドマシンって知ってる? 地下をモグラのように掘り進みながら、トンネルをつくっていくんだ。▶p.35



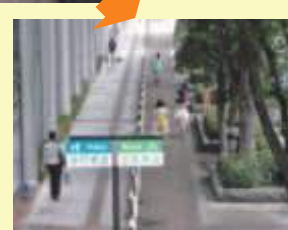
道の駅シンボルマークに三ツ星が付いた全国モデル「道の駅」って知ってる? ▶p.37



通常のインターチェンジに比べると、スマートインターチェンジはETC専用だからコンパクトにつくることができるんだって。▶p.38



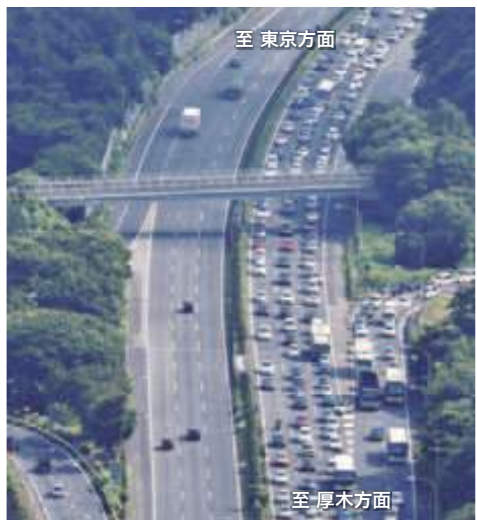
この2つの写真、同じ場所だけど、どこがどう変わったか、わかる? ▶p.39



2016年春に完成のバスタ新宿(新宿南口交通ターミナル)で、鉄道と高速バス、タクシーの乗り換えがスムーズになったよ。▶p.40



① 最新技術で道路を賢く使う



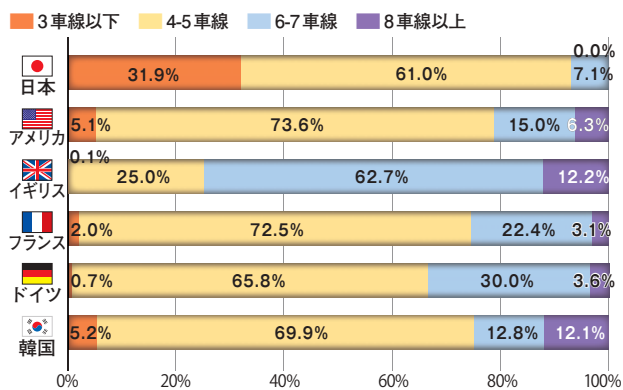
高速道路の渋滞は、年末年始やゴールデンウィーク、お盆など、ニュースでよく話題になるね。



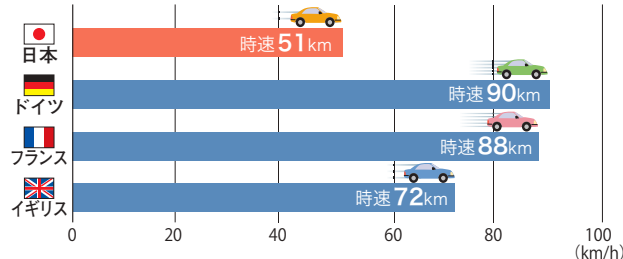
そのため、さまざまな対策がとられているけど、最近ではIT（情報通信技術）などの先端技術を使って、道路を賢く使えるようにすることが進められているよ。その技術や対策を見てみましょう。

📍お盆の帰省ラッシュで渋滞する東名高速下り線 東京方面(写真上)から地方へ行く下り線が渋滞し、中央道、東北道、関越道でも同様で、最大62kmの渋滞が発生しました。横浜町田インターチェンジ付近で2014年8月13日撮影。[写真：読売新聞社]

📍① 高速道路の車線数別長さの割合



📍② 都市間高速道路の平均速度の国際比較



都市間連絡速度：都市間の最短道路距離を最短所要時間で除したものの対象都市：拠点都市（都道府県庁所在地等）及び一定の距離が離れた人口5万人以上の都市、主要港湾
所要時間：所要時間経路探索システム（Google Maps）による
資料：「2005年度道路交通センサス」

📍③ ETC2.0のしくみ



貧弱な日本の高速道路ネットワーク

日本では高速道路ネットワークが着々と整備されてきましたが、諸外国と比べ、高速道路の車線数が少ない状態です。そのため、自動車が集中して通行台数が増えると、渋滞が起きやすくなります。

実際、東名高速道路や中央自動車道といった都市を結ぶ高速道路は、欧米諸国に比べ速度が遅くなっています。

自動車と道路が通信を交わして安全で快適な道路交通へ

こうした貧弱な高速道路ネットワークですが、環状道路の整備によって効率よく使えるようにするとともに、自動車が道路と通信を交わすITS（高度道路交通システム）によって利用者が道路を賢く使えるようにしようとしています。その最新技術を使ったサービスが2015年夏から本格的に始まったETC2.0です。

ETC2.0の運転支援サービスは渋滞回避や安全運転、災害時に役立つ

ETC2.0は、自動車に付けたETC2.0の機器と、道路に設置されたアンテナがお互いに情報を交わすしくみです。このアンテナは、すでに全国の高速道路上に約1600カ所が設置され、さまざまな運転支援サービスが提供されています。例えば、渋滞を避けられるルート案内をはじめ、急カーブや落下物などの危険情報、災害発生時の緊急情報、高速道路のサービスエリアやパーキングエリア、ガソリンスタンドの案内など、道路に関するさまざまな情報を走る自動車の中で知ることができます。

ETC2.0で道路ネットワークが“賢く”使える時代に

3環状9放射による首都圏の高速道路ネットワークの整備が進んでいます。そうした中、この道路ネットワークを“賢く”使えるようにするのが、ETC2.0の経路情報を活用したサービスです。

もっと快適で“賢い”料金所

ETC優先の料金所になったり、料金所のバーがなくなったり、途中の料金所が減ったりすることで、高速道路の料金所通過でのストレスがなくなります。

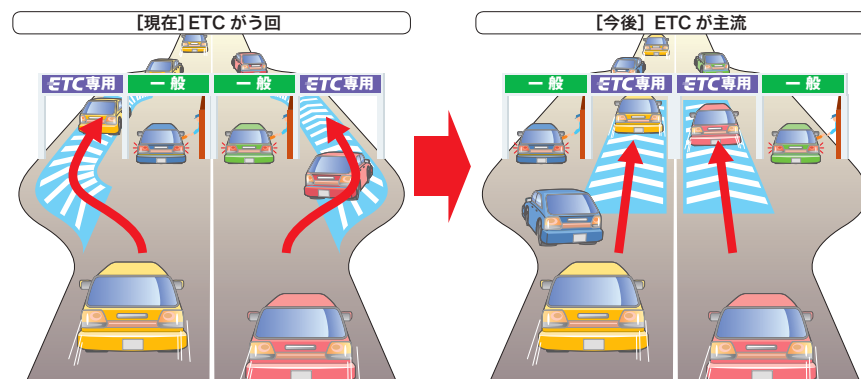
道路状況に応じて料金が“賢く”変化

混雑状況や事故・災害等による通行制限区間のう回利用など、ETC2.0によって道路ネットワークを賢く利用する自動車は通行料金の変化によるメリットが増えます。

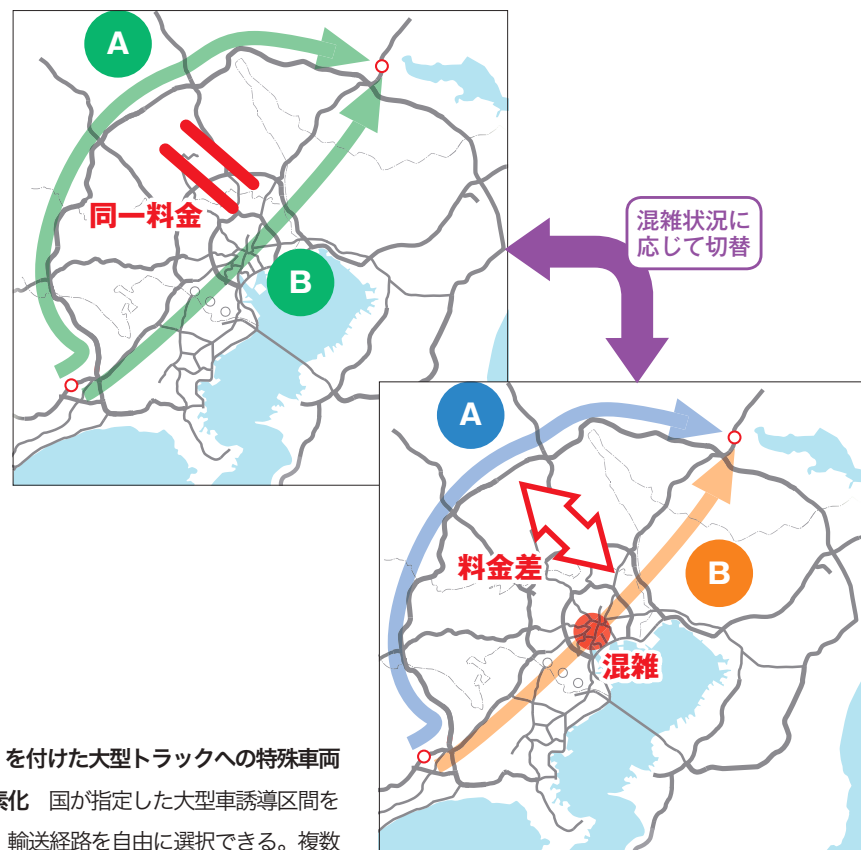
物流を“賢く”効率化

トラックの運行に関するビッグデータの解析によって輸送の時間管理と安全性を高める物流管理ができるようになり、物流の生産性が大幅に向上します。

📍④ ETCレーンを主流にした料金所に

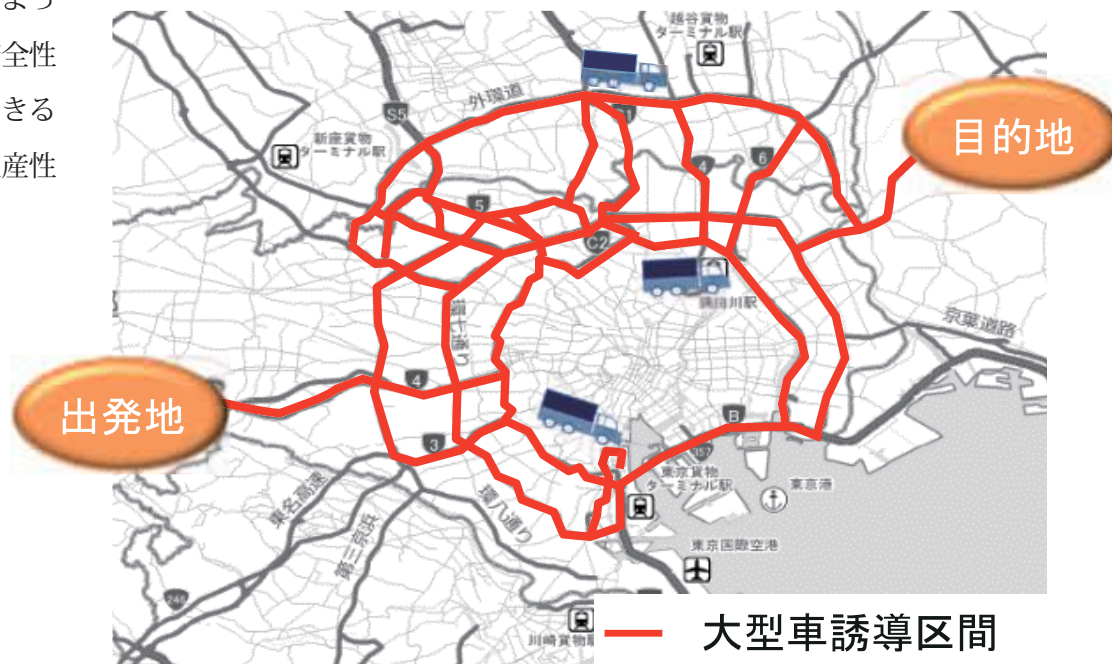


📍⑤ 混雑状況に応じた料金に（将来）



📍⑥ ETC2.0を付けた大型トラックへの特殊車両通行許可の簡素化 国が指定した大型車誘導区間を走行する場合、輸送経路を自由に選択できる。複数経路をまとめて1つの申請に簡素化。更新手続きも自動化。

渋滞・事故時のう回ができ、輸送を効率化



② 巨大都市の道路は地下へ



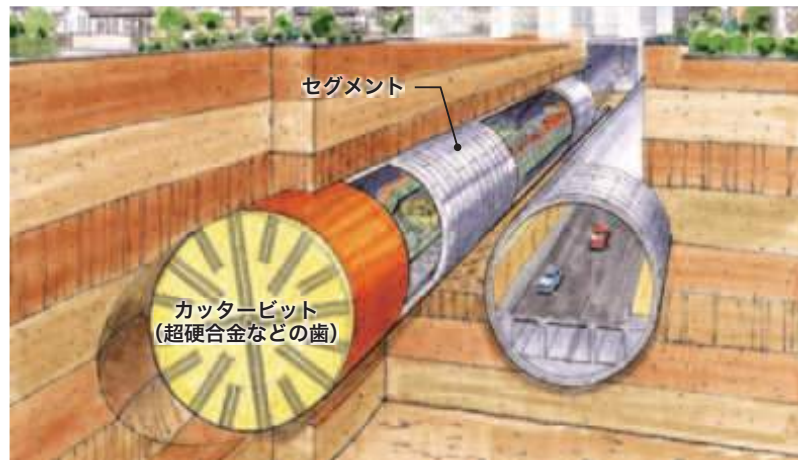
大きなトンネルの中で、多くの
人たちが作業をしているけど、
なんの工事なんだろう。

これはシールド工法という進歩したトンネル掘削技術による道路トンネルの工事だよ。ビルや住宅が密集する都市では道路整備の用地取得が困難なため、さまざまな先進技術を使って、都市の地下空間を活用した道路の建設が進められているんだ。その建設技術や首都圏の道路トンネルについて見てみよう。

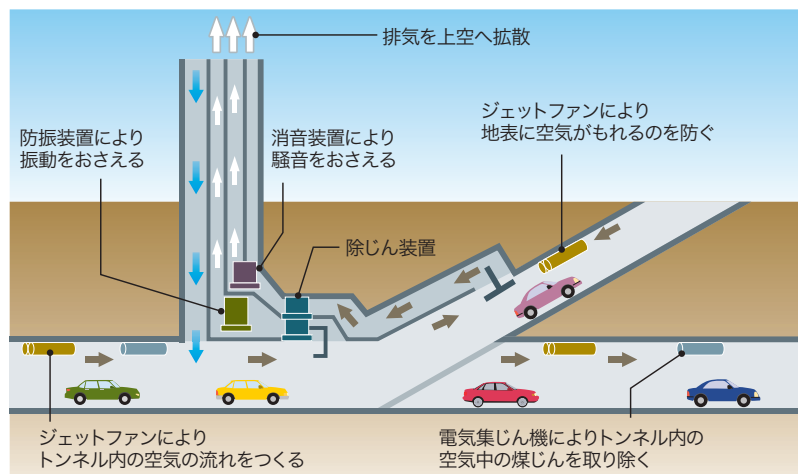


① シールド工法によるトンネル内での工事の様子 1997年開通の東京湾アクアラインの工事では、直径約14mの世界最大(当時)のシールドマシンが使われました。[写真: 東京湾横断道路(株)]

② 地下を掘り進むシールドマシン シールドマシンの前面にはカッタービットという超硬合金などの歯がついていて、それがグルグル回りながら土をけずっていき、トンネルを掘り進めます。こうして掘られたトンネル内では、その壁を作るために、セグメントというブロックが組み立てられます。



③ 換気所のイメージ



地下をモグラのように掘り進むシールドマシン

シールド工法は、地下をモグラのようにシールドマシンが掘り進むトンネル掘削技術です。この技術によって、建設中には地表の道路交通などへの影響が少なく、騒音や振動も少なくできます。また、トンネルの密閉性が高く、地下水への影響が少ない工法です。そのため、都市部での道路トンネルをはじめ、地下鉄や上下水道、共同溝などの建設にも多く採用されています。

トンネル内の空気をきれいにして上空へ

道路トンネル内では換気のために、ジェットファンによって空気の流れをつくり、電気集じん機で空気中の煤じんを取り除きます。また、換気所から排出する空気は、除じん装置によって煤じんをできるかぎり取り除き、排気が上昇するのに十分な高さから上空へ拡散させます。これにより、換気所から排出される二酸化窒素(NO₂)や浮遊粒子状物質(SPM)の地表付近への影響は環境基準値の数百分の一以下です。また、防振装置や消音装置により周辺環境への影響を少なくしています。

東京湾アクアライン 海底トンネルと橋

東京湾を横断する東京湾アクアラインは1997(平成9)年に開通し、神奈川県川崎市と千葉県木更津市を結んでいます。川崎市側の約9.5kmは羽田空港への航空機の離発着のため、シールド工法で海底トンネルとして建設されました。また、木更津市側の4.4kmは大型船の航路のために橋になっています。トンネルと橋の接続部にパーキングエリアの「海ほたる」、トンネルの中央部に換気塔の「風の塔」があります。

中央環状線の西側区間 日本最長の道路トンネル

中央環状線は2015(平成27)年3月に、3環状の中で最初に全線開通しました。このうち西側区間の、池袋・新宿・渋谷と湾岸部を結ぶ約18.2kmはシールド工法で建設され、それまで道路トンネルとして最長だった関越道の関越トンネル約11kmを超えて、日本一の長さになりました。これは世界的に見ても、ノルウェーのレアダールトンネル約24.5kmに次ぐ第2位です。

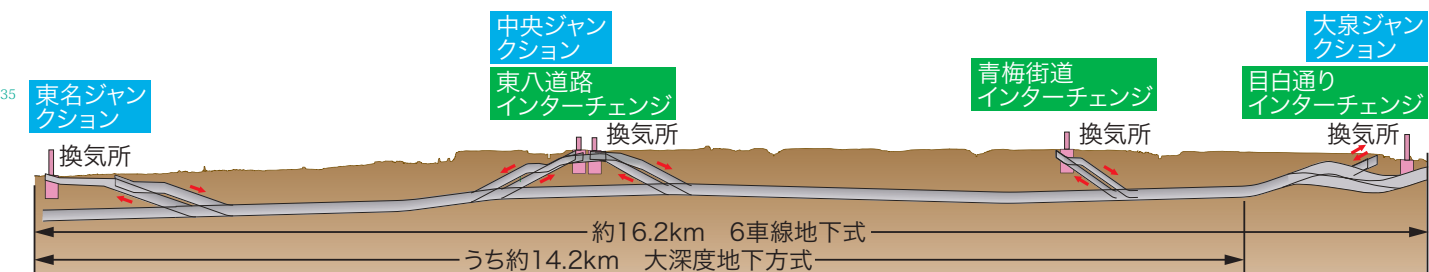
外環道の東側(千葉県区間) 環境に配慮した構造で建設中

外環道の千葉県区間は、初めは高架構造の計画でしたが、より環境に配慮した構造へ見直しました。その結果、地下に高速道路を、その地表に国道を整備する半地下(掘割スリット)構造とし、その両側に遮音壁や植樹帯、副道(生活用道路)、自転車道、歩道といった環境施設帯を整備することで建設が進められています。

外環道の西側(東京都区間) 大深度地下方式で建設中

外環道の東京都区間も、より環境に配慮して、高架構造の計画を大深度地下方式等に変更してシールド工法による工事が進められています。関越道から東名高速までを南北に結ぶ約16.2kmの道路トンネルになる計画です。

④ 外環道の東京都区間の縦断面イメージ図

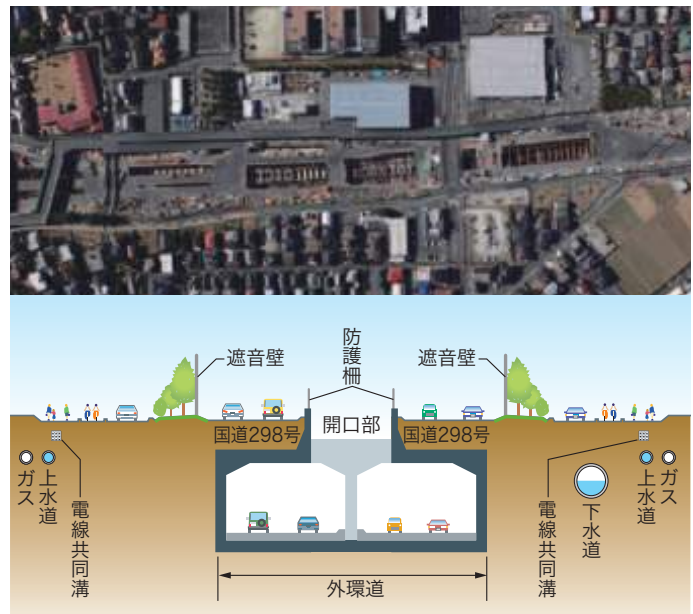


④ 海ほたるから風の塔を見た写真です。この海面の下をトンネルが対岸の川崎市まで通っています。



⑤ 中央環状線は湾岸線～渋谷線間が2015年3月に開通し、全線開通となりました。

⑥ 半地下(掘割スリット)構造で建設が進む外環道の千葉県区間と、その横断面イメージ



③ 地方創生を担う、道の駅とスマートインターチェンジ



1996年開駅 全国モデル「道の駅」
もてぎ (栃木県茂木町)

〒321-3531
栃木県芳賀郡茂木町大字茂木 1090-1
☎0285-63-5671

道の駅の横を蒸気機関車が土・日・祝日に走ったり、サーキットで人気のツインリンクもてぎが近くにあったり、魅力的なスポットへの玄関口。



1993年開駅 全国モデル「道の駅」
とみうら (千葉県南房総市)

〒299-2416
千葉県南房総市富浦町青木 123-1
☎0470-33-4611
愛称「枇杷倶楽部」で、2000年の「全国道の駅グランプリ」で最優秀賞。特産のピワを使ったオリジナル商品がいっぱいのショップやカフェレストランも。



1996年開駅 全国モデル「道の駅」
川場田園プラザ (群馬県川場村)

〒378-0111
群馬県利根郡川場村大字萩室 385
☎0278-52-3711

「関東好きな道の駅」5年連続第1位を獲得。パン工房・ミート工房・ミルク工房などで新鮮な食品を味わえる。物産センターには地元で手作りの品々も。

道の駅へ行くと、買い物や食事、果物狩りなどの体験ができ、いろんな楽しみがあるんだ。

最近では、道の駅は地方創生の拠点として注目が高まっているよ。全国モデル「道の駅」は10年以上も地域の活性化を支えていて、三ツ星が付いたシンボルマークを使っている。全国に6カ所あって、そのうち関東にあるのが、これら3つの道の駅なんだよ。

成長する道の駅 地方創生を担う拠点へ

「道の駅」は、1993(平成5)年に3つの機能を持つ道路利用者の休憩施設として誕生しました。道の駅は、市町村等から申請を受けて国土交通省道路局が登録を行い、全国に1079駅(2015年11月)が登録されています。今では、地域の人々をはじめ、国内外からの観光客も多く集まり、にぎわう拠点となって、道の駅自体が地域の人気スポットへと成長しています。

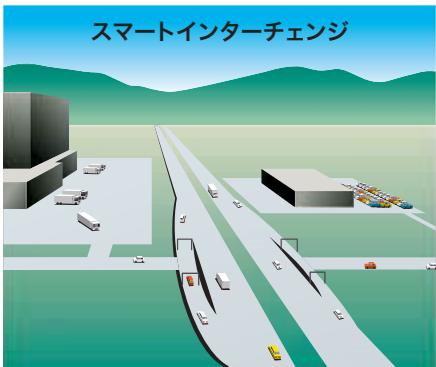
また近年は、道の駅で農業・観光・福祉・防災・文化など、地域の個性や魅力を活かしたさまざまな取り組みが進められています。さらにこれからは、地域の拠点機能が強まったり、周辺地域とも結びつくなどネットワーク化が進んだりして、地方創生の役割を担う拠点として注目されています。

駅はもともと道の施設 「駅」とは、古代の幹線道路に約16kmごとに置かれた人や馬の乗り継ぐ施設や場所を指していました。

現在「駅」と言えば鉄道の施設名ですが、1872(明治5)に日本最初の鉄道が開通したころは「停車場」と呼ばれ、しだいに「駅」の名前が定着していきました。



通常よりコンパクトなスマートインターチェンジ 建設費は通常の10分の1ほどとされています。



このイラストは、通常のインターチェンジとスマートインターチェンジだよ。どちらも高速道路から乗り降りする場所だけど、どう違うのかな。

インターチェンジは料金所を1カ所にするため複雑な構造になり、広い敷地が必要なんだ。一方、ETC専用のスマートインターチェンジは、コンパクトな形状で、建設と運営のコストを低くできて、比較的設置しやすいよ。



地方創生が期待される スマートインターチェンジ

スマートインターチェンジはETC専用のインターチェンジです。高速道路の本線やサービスエリア(SA)、パーキングエリア(PA)、バス停留所からETCゲートを通して、高速道路を乗り降りができるように設置されます。

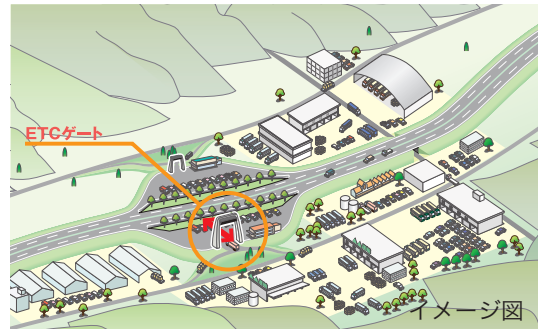
そのため、これまでインターチェンジのなかった地域に設置して高速道路へのアクセスをよくすることができます。これによって、大型の物流センターやショッピングセンターが立地しやすくなり、地方創生にも役立つと期待されています。

SA・PA接続型と 本線直結型の2タイプ

スマートインターチェンジは大きく2つに分けられます。「SA・PA接続型」は高速道路との接続箇所がサービスエリアやパーキングエリアで、既存の施設を活用してアクセス路を整備します。また「本線直結型」は高速道路本線へ直接アクセス路を接続し、サービスエリアやパーキングエリアのない地域に設置できます。

2006(平成18)年に全国で18カ所が誕生したスマートインターチェンジは、現在(2016年末)、全国で80カ所が開通し、70カ所ほどで整備事業が進められています。

③ SA・PA接続型



三芳スマートインターチェンジ(関越道)

④ 本線直結型



イメージ図

関東のスマートインターチェンジ

都県名	道路名	スマートインターチェンジ名	形式	本格導入
茨城県	常磐道	水戸北 (みときた)	本線直結型	2009年4月
	常磐道	石岡小美玉 (いしおかおみたま)	本線直結型	2011年3月
	常磐道	友部SA (ともべSA)	SA・PA接続型	2006年10月
	常磐道	東海 (とうかい)	SA・PA接続型	2009年3月
栃木県	東北道	上河内 (かみかわち)	SA・PA接続型	2007年4月
	東北道	佐野SA (さのSA)	SA・PA接続型	2011年4月
	東北道	那須高原 (なすこうげん)	SA・PA接続型	2007年4月
	関越道	駒寄 (こまよせ)	SA・PA接続型	2006年10月
群馬県	関越道	高崎玉村 (たかさきたまむら)	本線直結型	2014年2月
	北関東道	波志江 (はしえ)	SA・PA接続型	2009年4月
埼玉県	関越道	三芳 (みよし)	SA・PA接続型	2006年10月
	常磐道	三郷料金所 (みさとりょうきんじょ)	本線直結型	2009年4月
	東北道	蓮田 (はすだ)	SA・PA接続型	2012年2月
	関越道	坂戸西 (さかどにし)	本線直結型	2013年8月
千葉県	関越道	上里 (かみさと)	SA・PA接続型	2015年12月
	新空港道	成田 (なりた)	本線直結型	2009年4月
東京都	館山道	君津PA (きみつPA)	SA・PA接続型	2009年3月
	中央道	府中 (ふちゅう)	本線直結型	2015年3月
山梨県	中央道	双葉 (ふたば)	SA・PA接続型	2006年10月
	上信越道	佐久平 (さくだいら)	SA・PA接続型	2007年4月
長野県	長野道	姨捨 (おばすて)	SA・PA接続型	2006年10月
	長野道	梓川 (あずさがわ)	SA・PA接続型	2010年11月
	上信越道	小布施 (おふせ)	SA・PA接続型	2006年10月

① 道の駅の3つの機能

休憩機能

24時間無料で利用できる
駐車場・トイレ



地域と
ともにつくる
個性豊かな
にぎわいの場

情報発信機能

道路情報、
地域の観光情報、
緊急医療情報等を提供

地域連携機能

文化教養施設、
観光レクリエーション
施設等の地域振興施設

※災害時は防災機能を発揮

② 道の駅が地域活性化の拠点に

地域外から活力を呼ぶ ゲートウェイ(玄関)型

●インバウンド(訪日外国人)観光の「道の駅」
外国人案内所、免税店、
無料公衆無線LAN、
電気自動車充電設備、
海外対応ATM等

●観光総合窓口の「道の駅」
地域全体の観光案内、
宿泊予約窓口等

●地方移住等を
促進する「道の駅」
地方移住の
いろいろができる窓口、
ふるさと納税の情報提供等

「道の駅」が
活力を呼び、雇用を創出、
地域の好循環へ



●産業を振興する
「道の駅」
地方特産品のブランド化、
6次産業化等

●地域福祉の「道の駅」
診療所、役場機能、
高齢者住宅等

●防災の「道の駅」
広域支援の後方支援拠点、
防災教育等

地域の元気を創る
地域センター型

※機能を兼ねるタイプも想定

④ 道路空間をもっと活用

① 道路空間の再配分による自転車道の整備 歩行者と自転車の通行を安全にするため自転車道が整備されています。山梨県甲府市の平和通り(国道52号)での整備例。



整備前と整備後の写真は、ビフォー・アンド・アフターだね。歩道を整備して、歩行者と自転車の通行を分けたんだ。

このように歩道に自転車道を整備することもあるよ。こうした歩道や自転車道や車道の道路空間の分配を変える整備は、「道路空間の再配分」と言われ、限られた道路空間を有効に活用し、より安全で快適にするよう進められているね。



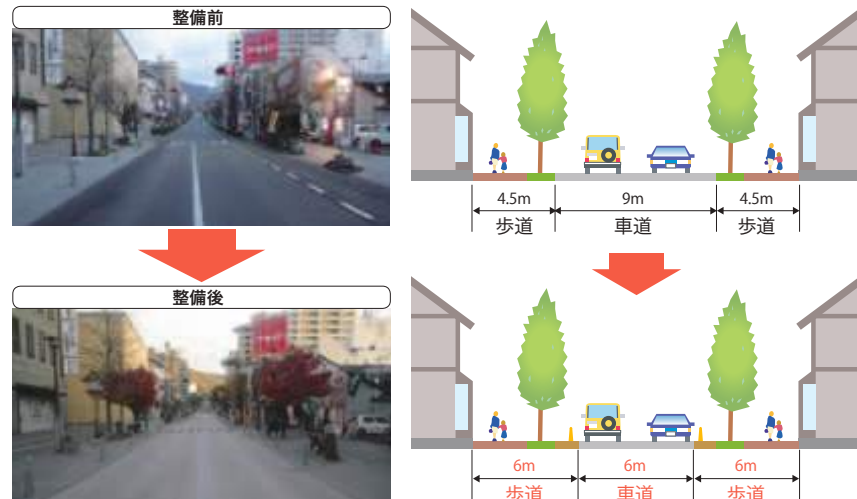
② 自転車専用通行帯 自転車専用の通行帯で、自転車と自動車の通行部分を見てすぐわかるように分離。神奈川県茅ヶ崎市の国道1号での整備例。



③ 車道混在 自転車と自動車がともに通行するが、自転車の通行部分をはっきりさせ、必要に応じて路面表示やピクトグラム(絵文字)などを設置。東京都世田谷区の国道246号のバス専用通行帯内での整備例。



④ 歩行者優先化の整備 歩道の幅を車道側へ片側1.5mずつ広げ、石畳で舗装した歩道と車道の段差をなくし、イベント開催などに対応しやすい道路空間にした長野県長野市の中央通り(善光寺参道)の整備例。



歩行者も自転車も安全に自転車通行空間の整備

ここ10年間、交通事故全体の件数は減っていますが、自転車と歩行者の事故は増えているため、自転車が通行する道路空間の整備が進められています。その基本的な整備形態として、自転車道、自転車専用通行帯、車道混在の3つがあります。どんな整備形態にするかは、歩行者と自転車の安全性や快適性をよくすることを目的に、自動車の速度や交通量、道路の状況などを踏まえて考えられます。

歩道空間を車道側へ広げゆったり歩きやすい空間に

道路空間の再配分によって、歩道空間を車道側へ広げ、歩行者がゆったり歩きやすくする歩行者優先化の整備が進められています。また、歩道にはベンチなどのちょっとした休憩施設の設置や、石畳やカラータイルなどの路面舗装などをして快適な歩道空間にし、街の雰囲気盛り立てたりしています。



善光寺花回廊



大道芸フェスティバル



⑤ バスタ新宿(新宿南口交通ターミナル)(イメージ図) 2016年春に完成のバスタ新宿(新宿南口交通ターミナル)は、新宿駅周辺に分散されていた高速バス乗り場が集まり、鉄道と高速バス、タクシーなどとのスムーズな乗り換えができます。

混雑する新宿駅南口前を安全・安心・快適な歩行空間に 国道20号(甲州街道)の新宿跨線橋は、日本一の乗降客数を誇る新宿駅の南口に接し、ここを1日約6万台の自動車と約14万人の歩行者が通行し、いつも混雑していました。また、建設後90年ほどたつ新宿跨線橋は、老朽化と耐震性の面から架け替えが必要でした。

そのため、この架け替えとともに、交通ターミナルや地下歩道の整備が進められ、新宿駅南口前を中心とした人優先の安全・安心で快適な歩行者空間がづくりだされています。

無電柱化により電線や電柱のない街並みへ 日本では電柱が数mごとに立ち、電線が何本も張りめぐらされています。そのため、電柱をなくす無電柱化の整備が進められています。これにより、道路の防災性が向上するとともに、安全で快適な通行空間にでき、景観がよくなって観光客など訪問者が増えるのにもつながります。

無電柱化の整備手法は、電線類の地中化による手法と地中化以外による手法に大別され、地域の実情に合わせ、より低コストで効果のある手法がとられることになっています。



2002年4月



2015年9月 鉄道の線路上に国道を拡幅して道路空間を増し、日本一のバスターミナルが誕生しました。

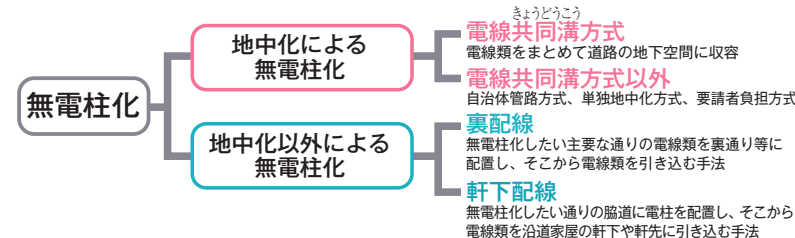


※上のイラスト4点はイメージであり、変更の可能性があります。

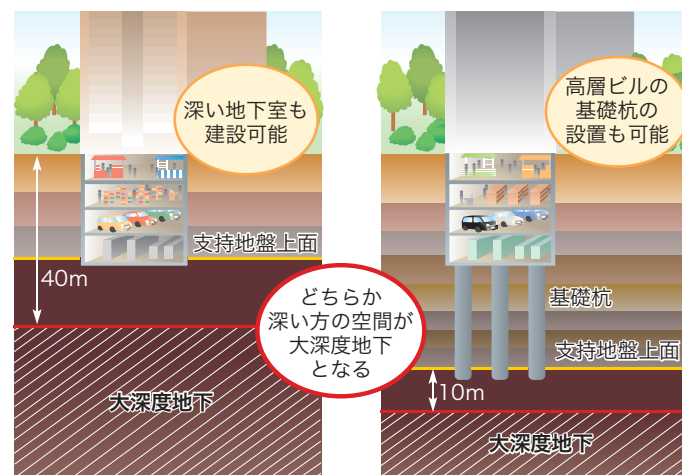
⑥ 無電柱化などで観光客が増加 埼玉県川越市では、NPO川越蔵の会が中心となり、東京電力や川越市に無電柱化を要望し、無電柱化や蔵造りの町並み保存などを進めました。これらにより歴史を感じさせる景観がよみがえり、観光客数が約200万人(1983年)から約600万人(2013年)に増加しています。



⑦ 無電柱化の整備手法



だいしんど 大深度地下の利用



地表から 40m 以上か、地下の固い支持地盤上面から 10m 以上か、どちらか深いほうの地下空間を「大深度地下」と呼んでいるよ。「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」(大深度地下使用法)が 2001 年から施行され、首都圏・近畿圏・中部圏の各対象地域での道路や河川、鉄道、電気、ガス、上下水道などの整備については、大深度地下に使用権を設定できるようになった。

大深度地下は、地表や浅い地下に比べ、地震に対して安全性が高く、地表への騒音や振動が減り、景観の保護にも役立つことから、その利用が注目されているよ。



道路トンネルの事故や火災への備え

道路トンネルでは、もしもの事故や火災の発生に備えて、さまざまな設備や対策が考えられているよ。テレビカメラや自動火災検知器、パトロール隊をはじめ、利用者からの通知など、さまざまな情報が届く管制室では、警察や消防などへの要請、パトロールカーの出動、利用者への情報伝達や避難誘導などに24時間体制で対応しているんだ。

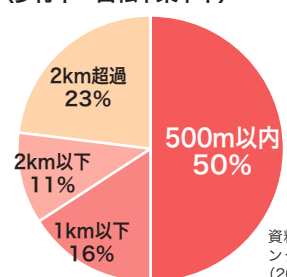


道路トンネルの防災・安全設備 [イメージ図：首都高速道路(株)]
首都高速の山手トンネル(湾岸線～渋谷線)の事例



「ゾーン30」で生活道路を安全で快適に

自宅からの距離別死亡事故発生状況
(歩行中・自転車乗車中)



資料：交通事故総合分析センター (ITARDA) データ (2013 年) をもとに作成



ゾーン30の入口

歩行中や自転車乗車中の事故死亡者の半分は、自宅から 500m 以内での事故が原因だよ。また、歩行者は時速 30km を超える自動車と交通事故にあうと、死に至る確率(致死率)が急激に高くなる。だから、道路に囲まれた住居街の区域(ゾーン)を「ゾーン30」に定めて、自動車の速度を時速 30km 以下に規制するとともに、通り抜けにくくする安全対策などの工夫や整備をしているよ。



道路をわざとくねらせて、自動車が速度を出しにくくする工夫

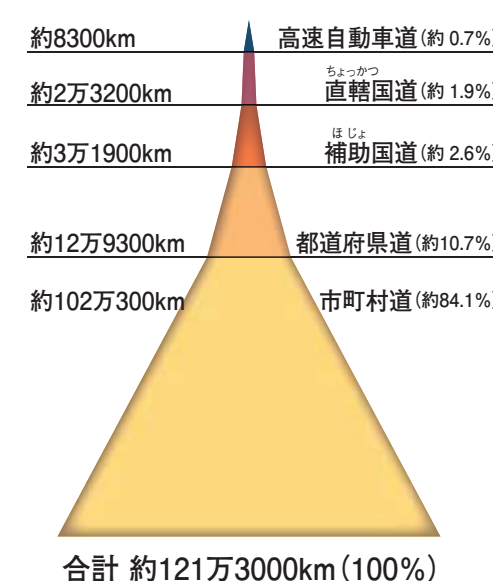
道路は多様な空間



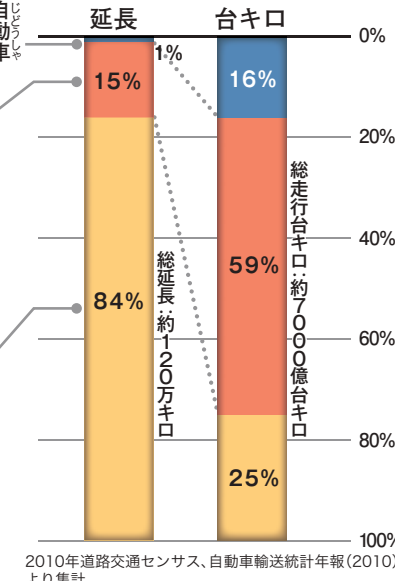
道路の種類と交通量の分担

道路には、道路法が定める道路をはじめ、港湾法の道路、道路運送法の道路、農道、林道、公園道・園路、里道、私道などがあります。このうち、道路法が定める道路は、以下の図表のように分類されています。

日本の道路種別と延長割合

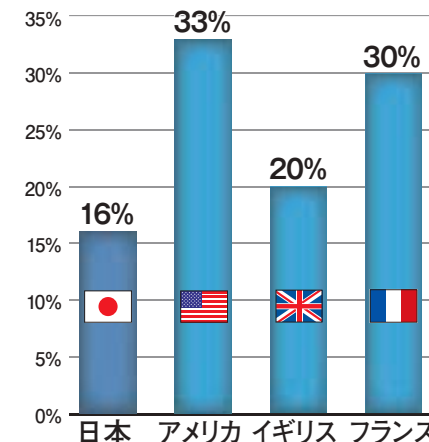


道路種別の交通量の分担割合



しかし、欧米諸国に比べれば、交通量の分担割合は低いままです。そのため、この割合を将来は欧米諸国並みの 30% に増やし、生活道路の交通量を減らして、より安全で快適なまちづくりが求められています。

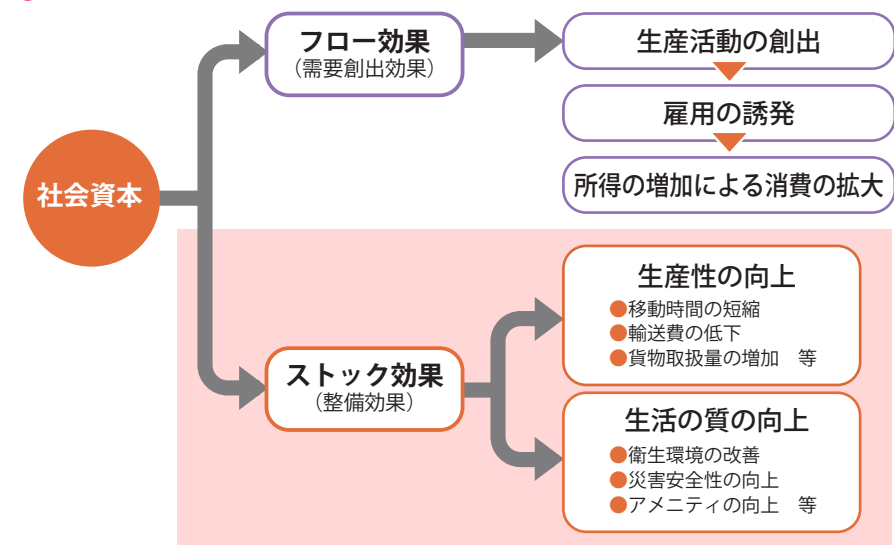
規格の高い道路の交通量の分担割合



「規格の高い道路」とは
日本：高速自動車国道、一般国道自動車専用道路、都市高速道路、地域高規格道路
アメリカ：インターステートハイウェイ (Interstate highway)
イギリス：モーターウェイ (Motorway)
フランス：オートルート (Autoroute)

社会資本を使い続けることによる経済効果

社会資本整備による効果



道路や空港、港湾などの社会資本ができて使われることで、人やモノの流れがよくなり、新しく工場やお店ができて働く人が増えるなど、経済を長年にわたり成長させる効果のことを「ストック効果」と言います。

一方、その年の景気をあげるために、道路づくりなどの公共工事を実施して経済効果をねらう場合などは「フロー効果」と言って、実は、社会資本が持つ本来の経済効果を示すものではありません。

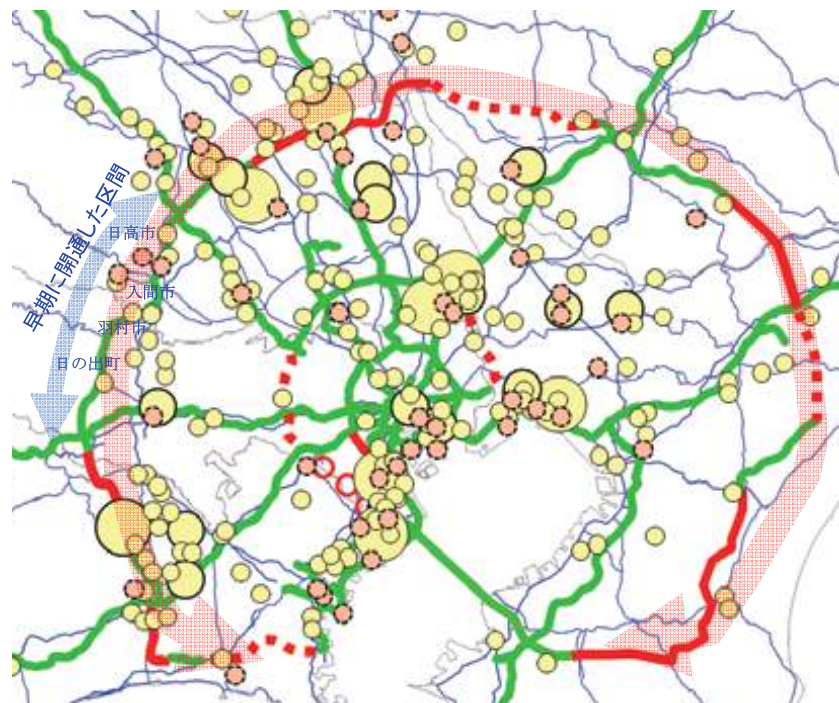
内閣府「日本の社会資本2012」より

道路の整備によるストック効果の例（圏央道）

暮らしを支える企業が続々と立地

都心を通らず広域移動が出来る交通便利性を生かし、生活に必要な品や資材を早く・安く・確実に輸送し、人々の暮らしを支援。

企業立地状況

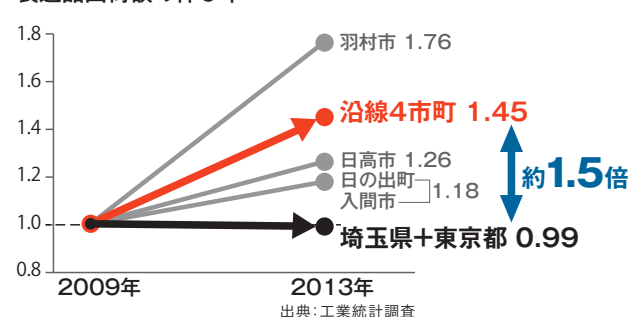


出典：2014年12月までの物流雑誌、ビジネス誌、新聞紙等に基づき物流施設および工場をプロット
※2015年7月時点で立地済・立地予定を区分
2010年以降に竣工(予定)の物流施設および工場を対象に作図

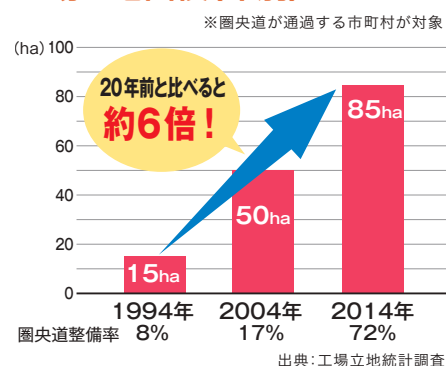
製造品出荷額の上昇

2007年に全通した圏央道の中央道～関越道間ではすでにストック効果が出ています。早期開通区間の沿線4市町では4年間で、製造品出荷額が埼玉県と東京都の全体平均の約1.5倍増えています。

製造品出荷額の伸び率



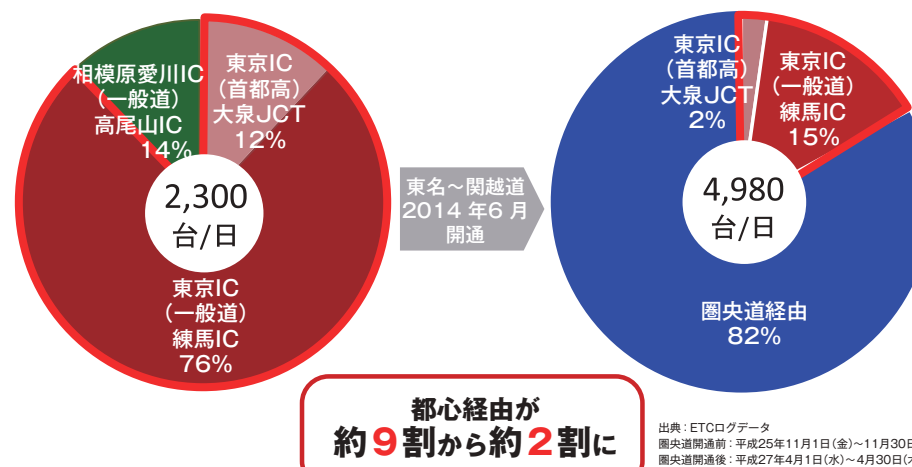
圏央道沿線市町村※の工場立地面積(年別)



都心経由の交通が圏央道に転換

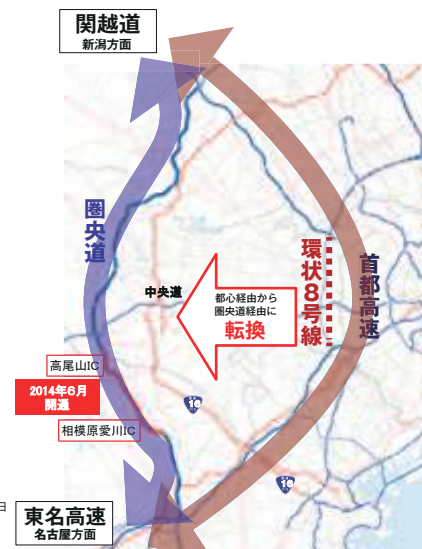
東名高速から関越道や東北道への圏央道がつながったことにより、多くの自動車が、都心の渋滞を回避して時間短縮が図れる圏央道を利用しています。

東名高速～関越道間の乗り継ぎ

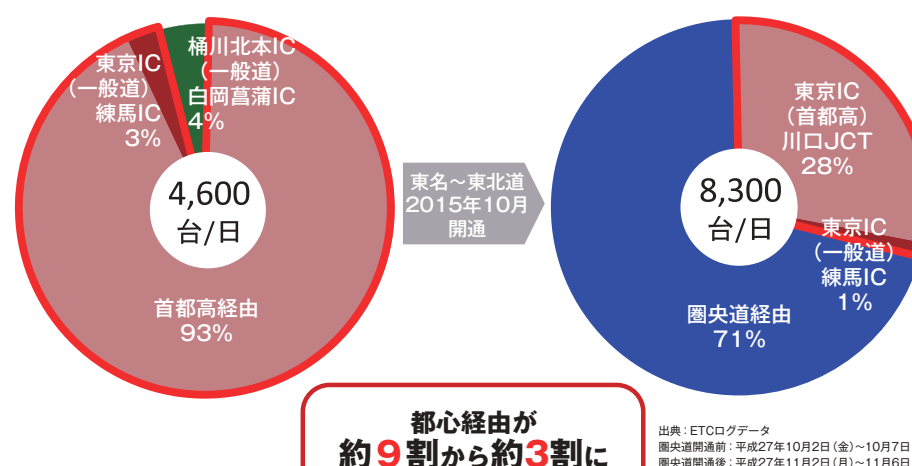


都心経由が約9割から約2割に

出典：ETCログデータ
圏央道開通前：平成25年11月1日(金)～11月30日(土)の平日
圏央道開通後：平成27年4月1日(水)～4月30日(木)の平日

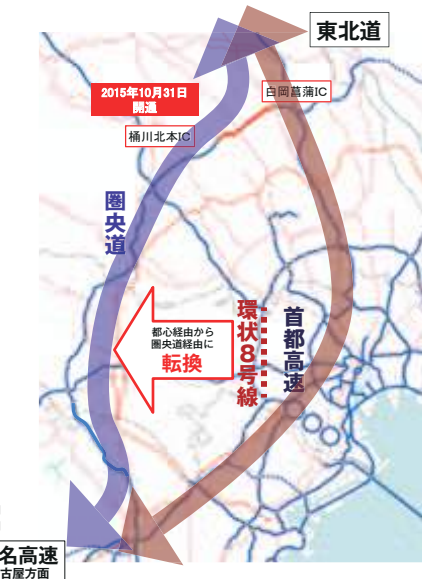


東名高速～東北道間の乗り継ぎ



都心経由が約9割から約3割に

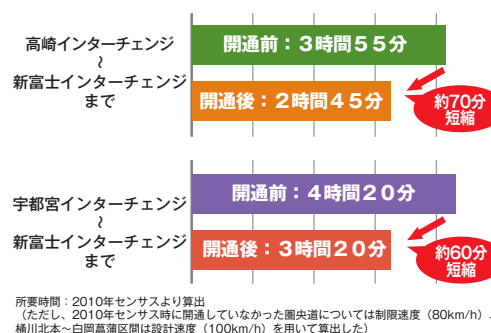
出典：ETCログデータ
圏央道開通前：平成27年10月2日(金)～10月7日(水)の平日
圏央道開通後：平成27年11月2日(月)～11月6日(金)の平日



各地の観光スポットが身近に

圏央道により成田空港と首都圏近郊の世界遺産など観光客が魅力を感じる観光地が高速道路で結ばれ、さらなる国内外の観光客の増加が期待されています。

圏央道による時間短縮・周遊性向上

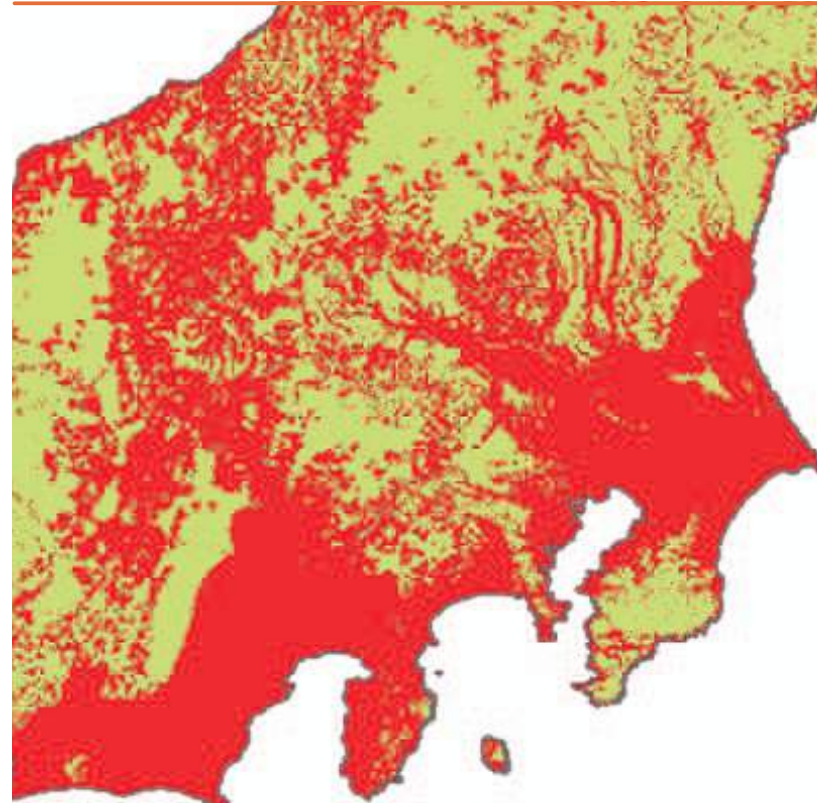


所要時間：2010年センサスより算出
(ただし、2010年センサス時に開通していなかった圏央道については制限速度(80km/h)、
桶川北本～白岡高瀬区間は設計速度(100km/h)を用いて算出した)



関東地方整備局による大災害時の支援

災害が起きやすい地域



赤色の地域は以下の5つの災害のうち1つ以上が起きやすい地域

- 【洪水】
- 【土砂災害】
- 【地震災害（震度被害）】
- 【地震災害（液状化被害）】
- 【津波災害】

【洪水】国土数値情報の「浸水想定区域データ」より、浸水深が「> 0」となる地域。

【土砂災害】国土数値情報の「土砂災害危険箇所データ」のうち、土石流、地すべり、急傾斜地崩壊に関する危険区域等の地域。一部、点データや線データが含まれることから、各箇所の全国的な平均面積を踏まえて面データに変換した。

【地震災害（震度被害）】地震調査研究推進本部が公表している「確率論的地震動予測地図」における、30年間で震度6弱以上となる確率が25%以上となる地域。

【地震災害（液状化被害）】日本の地形・地盤デジタルマップの微地形区分メッシュとメッシュ傾斜から、学術的に液状化の危険性が高いとされているメッシュを抽出した地域。

【津波災害】簡易な数値計算で算出した津波浸水地域。津波防災地域づくり法に基づく「津波浸水想定」が未だ全国で設定されていないため、簡易な想定で代用している。



災害対策本部

大災害が発生すると、関東地方整備局に災害対策本部が設置され、その危険度レベルによって、非常体制・警戒体制・注意体制がとられます。情報の収集・分析・伝達の機能が重要なことから、さまざまな通信設備をはじめ、コンピュータネットワーク、大型液晶ディスプレイ装置、各種会議設備などを備えています。



関東地方整備局 災害対策室

危険度レベルに合わせた体制

高	非常体制 国民の生命・財産に重大な被害を及ぼすような災害が発生またはそのおそれがある場合の体制 例 震度6以上の地震、大津波警報発令、洪水により河川堤防が決壊またはそのおそれがある場合など
危険度レベル	警戒体制 非常体制に至らない災害が発生またはそのおそれがある場合の体制 例 震度5以上の地震、津波警報発令、洪水により河川護岸などの施設被害発生など、またはそのおそれがある場合など
低	注意体制 災害の発生に対して注意が必要な場合の体制 例 震度4以上の地震、津波注意報発令、洪水により一定基準の水位に達した場合など

TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）

大規模自然災害が発生、またはそのおそれがある場合、TEC-FORCE（テック・フォース：緊急災害対策派遣隊）は、地方公共団体からの要請に基づきいち早く出動し、被災状況の把握、被害の発生・拡大の防止、被災地の早期復旧、そのほか災害応急対策に対する技術的な支援を行います。関東地方整備局のTEC-FORCEは、1,229名（2015年10月20日現在）の隊員で構成されています。

被災状況の調査



災害緊急対応



緊急輸送路の確保
（道路啓開・東日本大震災 2011年3月）



ポンプ車による排水作業
（関東・東北豪雨 2015年9月）

被災した自治体への支援

- 衛星通信車などの派遣による通信網の確保
- 災害復旧に関する技術指導や助言
- リエゾン（情報連絡員）が地方自治体に出向き、災害情報の収集や支援要請等の窓口として活動

二次災害の防止

- 対策の立案・実施
- 被災箇所の危険度予測

道路啓開 被災地へまっ先に急行

大地震などが発生すると、まっ先にしなければならないのが、救命・救援の緊急車両が通れるように道路を切り開く「道路啓開」です。道路上のガレキや倒れた電柱などをはじめ、放置された自動車を道路のわきに寄せ、橋の段差なども処理します。

災害直後



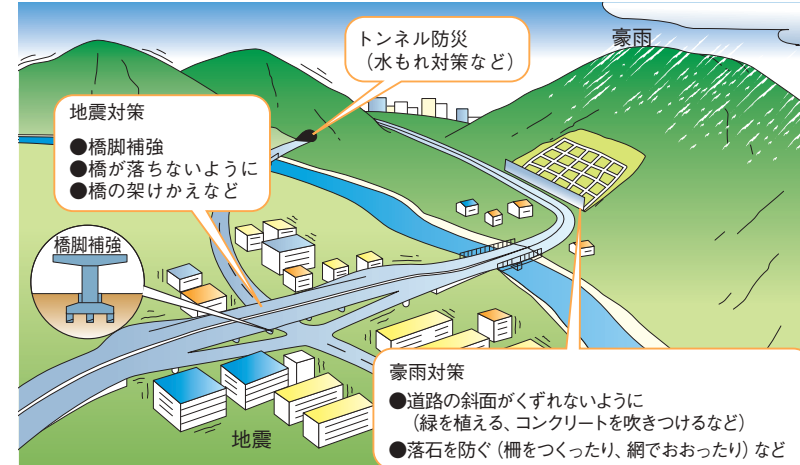
道路啓開後



道路や橋を災害に強く

地震や豪雨によって道路や橋が被害を受けないように、地震に強くする耐震補強やトンネル防災、豪雨対策などを行っています。

地震や豪雨への備え



橋の耐震補強



耐震補強前



耐震補強後

橋脚の基部を鉄筋コンクリートで補強