

のせて、はこぶ。

各地へ、そして未来へ。

ニッポンを強くした交通インフラ



(提供：東京都)



(提供：東京都)



買ったり送ったりしたものが、確実に届き、受け取れること。何かに制限されることなく、安全・快適に行きたい場所へ行けること。元号が令和となってわずか数年の間に、私たちはモノや人の移動を根本から支える「交通インフラ」という社会基盤の重要性を改めて思い知ることとなった。

交通インフラの歴史…それは、戦後の荒廃からの驚異的な経済成長、四方を海に囲まれた狭い国土、多発する災害、そして輸入資源に頼らざるを得ないエネルギー事情などを複雑にはらみ、幾多の逆境や難題を乗り越え発展してきた社会基盤整備の歴史である。そしてその背景には、苦難をクリアするためにその時々、知恵と匠の技を結集することで、世界トップクラスとも言われる日本の建設技術が磨かれてきた経緯がある。

鉄道・道路・空港・港湾、それぞれの時代、それぞれのシーンで「長足の進歩」を遂げ、日本の国土強靱化に寄与してきた交通インフラと、そこで培われた技術を振り返る。



(提供：東京都)



「特需」による復興まで

戦争で焦土と化した日本。都市部はもちろん、各地のあらゆる社会基盤が機能停止状態に陥り、軍事目的に転用されていた多くの交通インフラも大きなダメージを負った。特に海運の被害が著しく、年間平均稼働船舶は一〇〇万総トン以下と戦前の六分の一以下に落ち込み、当時保有していた船舶のうち稼働できたのはわずか七〇%だったと言われている。加えて、ポツダム宣言に基づく軍国主義排除の方策に則り、大型船舶の建造・運航・修理などがGHQによって厳しく管理されたことが、復興が遅れる一因となった。

自動車に関しては、燃料となる石油が圧倒的に不足していた戦時中から既に運行に支障をきたす状態となっており、車両自体も戦災で多くが失われたため、輸送用車両の稼働率も極めて低かった。

陸運・海運の機能回復が遅れるなかで、輸送の中心的な役割を担ったのが鉄道である。むろん鉄道も

主要幹線が多い都市部を中心に空襲による甚大な被害を受けていたが、地方では戦災を免れた路線があったこと、海運に比べて早い復旧が期待できたこと、復員兵や疎開人員などの旅客輸送需要が急激に増えたことなどから、一九四五（昭和二十年）年、終戦後まもなく運輸省（当時）が「鉄道復興五か年計画」を立て、新車両の製造・被災車両の修復・被災線路の復旧・電化工事などの推進を決めた。しかし、資材不足により進捗は思わしくなく、更には鉄道についてもGHQが支配権を確保して一部客車を接収・占め、貨物輸送に課したため、機能停滞に追い打ちをかけることとなった。

こうした事態を一変させたのが、その後の世界情勢である。米ソの対立姿勢が強まるなかで、アメリカが日本の軍事基地としての利用価値を認識し始め、それまで恐れられていた「日本が重工業国家になること」が事実上容認されるようになった。その決定打が一九五〇（昭和二十五年）年に勃発した朝鮮戦争で、



「失われたインフラを取り戻す」 交通網整備が国土復興の原動力に

1945年11月、万世橋都電停留所で電車に乗り込む人々。焼け野原となった東京で、力強く立ち上がりようとする人々の生活を支えたのが公共交通だった(提供:東京大空襲・戦災資料センター)

1945

日本は国連軍・米軍の兵站地として基地建設・輸送・物資や兵器の補給などを請け負い、各種交通インフラ整備もGHQによる統制から解放されて飛躍的な復興が進んだ結果、のちに「東洋の奇跡」と称される目覚ましい発展へとつながっていく。

五輪が呼び水となった 交通インフラの整備ラッシュ

インフラの再整備、朝鮮特需などを追い風として、GHQによる統治が終了したわずか一年半後の一九五三（昭和二十八）年、GDPが戦前の最高水準を上回り、その翌年から一九年間続くことになる高度経済成長の兆しとなった。

東京を中心とした人口急増、都市部の拡大、モータリゼーション進展などで従来の交通インフラが限界に近付き、新たな交通網整備が喫緊の課題となっていたなかで、一九五九（昭和三十四）年にIOC（国際オリンピック委員会）は一九六四（昭和三十九）年の東京五輪開催を決定。挙国体制で臨む一大イベントに

向け、羽田空港から都心までのアクセスを改善する首都高速一号羽田線と東京モノレール、東京〜新大阪間を約四時間で結ぶ東海道新幹線などが次々と着工され、今日でも多くの人が利用する大規模な交通インフラの構築が始まった。首都高速道路については、用地買収にかけられる時間が限られていたため、多くの路線が既存の道路・河川・堀の上空を通る高架道路となったことでも知られており、結果として日本の道路建設技術の向上につながったことは論をまたない。

東京五輪開催に向けては、首都高だけでなく一般道の整備も関連事業として進められ、その後の都市交通の利便性向上に寄与した。一九二七（昭和二）年に計画された二四六号などもその一例であり、「東京五輪関連街路」と称して各所で拡幅工事が行われた。渋滞発生を抑えるため、鉄道やその他の幹線道路と交わる部分は立体交差とな

首都高速道路・更新工事の最前線

1964（昭和39）年に浜崎橋JCTから空港西出入口までが開通（全線開通は1966年）。その後、運河上に建設されたことにより海水の厳しい腐食環境にさらされ損傷が進行していたため、2016（平成28）年から大規模な更新工事が行われた。上下線の切換、プレキャストボックス構造の採用、巨大クレーンによる桁架設を駆使して狭い現場での迅速かつ通行を遮断しない施工を実現した（日建連表彰2021 第2回土木賞を受賞）。



土木賞を受賞した首都高速1号羽田線東品川栈橋・鮫洲埋立部更新事業



建設が進む1号線(提供:東京都)

横浜港を「選ばれる港湾」とするために

江戸時代の開港以来150年以上の歴史を誇る横浜港も、ふ頭の水深が浅いために世界最大級の貨物船が接岸できず、貨物取扱能力において上海・釜山といったアジア主要港に大きく水をあけられるという課題を抱えている。現在、国土交通省の「国際コンテナ戦略港湾」に指定され、水深18mの岸壁を備える「新本牧ふ頭」の整備が進行中だ(事業期間は2031(令和13)年度までを予定)。



2021年12月に本誌で取材した岸壁築造工事の現場。岸壁の基礎部分となる「銅板セル」の設置状況(提供:東亜建設工業株)

半にはコンテナ輸送が登場。現在の国際海上コンテナ輸送網が形成された。同時に、高度経済成長の陰で問題化していた、都市で大量発生する廃棄物の処分について、それを受け入れ、埋め立てる役割を担ったのも港湾である。沿岸部を護岸で囲み、そこに廃棄物を投入することで埋め立て、陸地として活用するための制度が創設された。日本全国八〇カ所以上の港湾で廃棄物処分場が造成され、各地で生じる一般廃棄物の

約四分の一がこの方法で処分されていると言われる。
「成長」のあとの試練
一九七三(昭和四十八)年、第四次中東戦争の勃発によって石油価格が高騰、いわゆる「オイルショック」が世界を襲い、日本の高度経済成長も終焉を迎えた。
東京五輪や大阪万博の開催に伴って、未舗装路が多かった全国の一般道の整備も進み、陸路での

国策で整備された「重要港湾」

1962(昭和37)年に策定された「全国総合開発計画」において茨城県の鹿島地域が「工業整備特別地区」の一つに指定され、鹿島港は「重要港湾」としての整備が決まった。砂浜の海岸を内陸に向かって大きく掘り込んで造成した「掘込式港湾」としては国内最大、世界でも有数の規模を誇る。太平洋の荒波が打ち寄せる鹿島灘で港湾を建設するため、当時としては最新の海洋土木技術が導入された。1969(昭和44)年開港、2019(令和元)年には土木遺産に認定。



(出典:鹿島港湾・空港整備事務所HP)

鹿島港の港湾区域に設定された680haの「再生可能エネルギー源を活用する区域」に、着床式洋上風力発電所の建設が計画中(提供:㈱ウインド・パワー・エナジー)



るよう設計されるなど、この事業によつて高架やアンダーパス工事の施工技術も磨かれることとなった。
また羽田空港も一九五二(昭和二十七年)年の返還後に整備が進み、国内線の到着専用ターミナルや旧C滑走路などが供用を開始した。因みに東京五輪と同じ一九六四年には、日本人の海外渡航も自由化された。
首都高速道路四路線は計画からわずか五年、東京モノレールは着工

から一年四カ月、東海道新幹線は着工から五年半でそれぞれ開業にこぎつけ、日本の土木技術の信じ難いほどのスピードと正確性が国内外に知れ渡ることとなった。
東海道新幹線は、現在は一日の列車本数三六五本、輸送人員四五万人以上という文字どおりの大動脈となり、その後は日本各地に新幹線の路線網が拡大、現在も各所で建設が続けられている。

港湾に目を向けると、沿岸の埋立地・干拓地を利用した「臨海工業地帯」が各地で建設された。近隣に専用港湾を整備することで原料の輸入・製品の輸出を低コストで行えるため、島国で鉱石や燃料の多くを輸入に頼っている日本では極めて合理的であり、京浜・中京・阪神エリアなどでは戦前から大規模な工業地帯が形成されていた。一九六〇年代には、北九州も合わせた「四大工業地帯」に加え、鹿島・京葉・播磨などが臨海工業地域として発展。「埋立」「護岸」「棧橋」「浚渫」といった港湾土木に不可欠な技術の進展につながった。こうした地方港湾の整備は、東京などの首都圏だけでなく、各地域のインフラがバランスよく発展することを理想として一九六二(昭和三十七)年に策定された「全国総合開発計画(全総)」に基づいている。特に鹿島・播磨・東三河などは、全総に謳われた「拠点開発方式」を実現するための「工業整備特別地域」として、国の主導で開発が行われた。その後、東京湾・大阪湾などを中心に国際貿易港の整備が進められ、一九六〇年代後

「敗戦国」を「先進国」に押し上げた交通の急成長・急拡大

1964年10月、東海道新幹線の東京-新大阪間が開業した。東京五輪開会を目前に控えた東京駅での開業式の様子(提供:鉄道博物館)



前代未聞の構造、工期「羽田空港4本目の滑走路」

1931(昭和6)年の開港以来、航空需要増大に合わせて滑走路を増設し、その機能拡張を図ってきた東京国際空港(羽田空港)。記憶に新しいのは2010(平成22)年に供用を開始した4本目の「D滑走路」で、東京港第一航路と多摩川河口の生態系への影響が最小限となるよう、埋立構造と棧橋構造を組み合わせた世界初のハイブリッド方式による海上滑走路が計画された。建設に際しては日本の海洋・港湾土木の粋を結集し、「10年かかる工事を3年半で」と言われたほどの短工期を達成。耐用年数は100年とされている。



(提供:東京都)

悲惨な海難事故と難工事を乗り越えて

1988(昭和63)年に開業した青函トンネル。青森県東津軽郡と北海道虻田郡を結ぶ全長53.85km、世界最長の海底トンネルで、約24年にわたる難工事の末に完成した。もともと明治時代から青森駅～函館駅間に「青函連絡船」が就航していたが、1954(昭和29)年に1,000人以上の犠牲者を出した日本史上最悪の海難事故「洞爺丸事故」が発生し、以前からあったトンネル建設の計画が再浮上した。工事では、軟弱な地質と度重なる異常出水に苦しめられ、34名の尊い人命を失いながらも、この工事で編み出された新工法を取り入れるなど高度なトンネル掘削技術を駆使して貫通した。

(提供：鹿島建設(株))



そこで開かれた博覧会「ポートピア81」を端緒として、「横浜みなとみらい21」、大阪市の「天保山ハーバービレッジ」などが次々と開業。本来、輸出入港や工業用地として造成された地域が現在でも賑わいと交流を生むエリアとして親しまれている。他方、港湾そのものの機能面では、日本の主要港の世界基準からの立ち遅れが目立ち、長距離大型コンテナ船の航路数が大幅に減少、国際競争力の著しい低下が叫ばれるようになるなど、インフラとしての諸課題が表面化。外航船の入港

法・NATM工法の発達によってトンネルの効率的な施工が可能となり、用地買収に時間がかかる地上よりも地下に新線トンネルを構築する例が多く見られるようになった。港湾では、物流形態の変化によって空き倉庫や撤退した工場の跡地が目立つようになっていたところに人呼び込んで、観光・娯楽の拠点を作り上げようという「ウォーターフロント開発」のブームが湧き起こった。一九八一(昭和五十六)年、神戸港内に完成した当時世界最大の人工島「ポートアイランド」、

地震を機に見直された、港湾の耐震性能

1983(昭和58)年に発生した「日本海中部地震」では、M7.7の大規模地震により100名以上の犠牲者が出たほか、秋田港では岸壁躯体の亀裂・陥没などによって港湾の機能が停止し、その後の支援物資輸送にも支障をきたした。この教訓を生かし、大規模地震に見舞われても変位や沈下などが生じないよう土圧への抵抗力を強化した「耐震強化岸壁」の整備を進めているが、2023(令和5)年現在、整備計画の進捗率は全国で37%にとどまっている。



出典：国土交通省ウェブサイト
(<https://www.mlit.go.jp/common/000055600.pdf>)

船船数第一位の横浜港では、日本の港湾土木技術と最新ICTを融合し、新たな岸壁築造工事が進められるなど、国土交通省主導で対策が講じられている。

浮き彫りになる諸課題 解決の力ぎを握るのは「港湾」

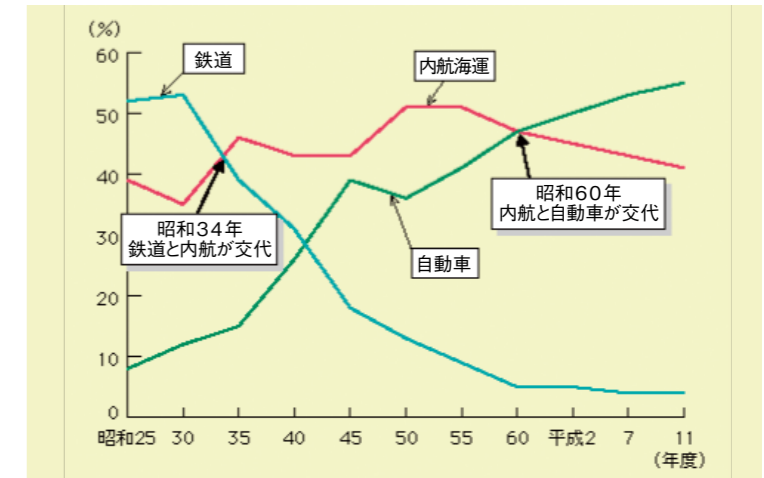
平成不況、そして新型コロナウイルス感染症による社会的な危機を乗り越えた今、日本の交通インフラは大きな転換期にある。高度経済成長期に建設された多くの構造物においてコンクリートの耐用年限を超過し、安全性・信頼性の確保が重要課題となっている。各社は新規営業路線の拡大・延伸に加えて、既存路線の保守・維持管理にも重きを置くようになった。一九六四年の東京五輪に間に合うように建設された首都高速一号羽田線において、二〇二〇(令和二)

更に充実させることによって「多極分散型国土の構築」を目指すこととし、総延長一四、〇〇〇キロメートルの高規格幹線道路が計画された。計画では、地方中枢・中核都市から概ね一時間程度で最寄りのインターチェンジまで到達し、高規格道路を利用できるようにすることや、災害に対する冗長性(リダンダンシー)といった要素が盛り込まれ、バブル景気の後押しもあって道路整備は更に進

むこととなる。鉄道においては、赤字が慢性化していた国鉄が一九八七(昭和六十二年)に分割民営化され、国有鉄道としての役割を終えた。そんななか、空路やバスなど多様な交通機関と競争しつつ、少なくとも都市部では運行時刻の正確性、交通渋滞に影響されにくいなどの強みを生かして通勤・通学の利用者数に圧倒的なシェアを獲得してきた。また、新線建設に際しては、シールド工

輸送が飛躍的に普及。高速道路網の拡張もあり、一九八五(昭和六十)年には、陸送による物流量が内航海運を逆転して首位に立った。一九八八(昭和六十三)年には、青函トンネルと瀬戸大橋が相次いで完成。本州と北海道、本州と四国が史上初めて陸続きとなり、物流が更なる変革を遂げた。

国内貨物輸送の機関分担率の推移



出典：国土交通省ウェブサイト
(<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h13/html/D0121210.html>)

あくなき挑戦 列島を地続きに

海峡部約9.4km、5つの島を結ぶ6つの橋梁と4つの高架橋で構成される瀬戸大橋。橋梁部・高架部の合計13.1kmは鉄道道路併用橋としては世界最長。本州と四国、その間にある島々を陸続きにすることはかねてからの悲願で、総工費1兆1,300億円の国家的プロジェクトだった(提供：(公社)香川県観光協会)

「交通結節点」として港湾に期待される役割

2022(令和4)年に土木学会が発表した「Beyond コロナの日本創生と土木のビッグピクチャー【提言】」では、安心して快適に暮らし続けることができる「ありがたい未来の姿」に向け、目指す国土像として「分散・共生型の国土」を掲げ、その形成に向け、「未来社会への投資」を行うことが重要であるとしています。そして、具体的な政策とインフラのあり方として、①国土強靱化、②地方創生、③経済安全保障、④インフラメンテナンス、⑤脱炭素化(カーボンニュートラル)、⑥グリーンインフラと生物多様性、⑦DX社会への対応、の7項目について提案をしています。

「ありがたい未来の姿」を実現するには、交通インフラが決定的に重要です。国土強靱化のためには、安全・安心でリダンダンシーのある広域幹線交通(道路・鉄道・港湾・空港)ネットワークの適正配置が不可欠ですし、地方創生のためには公共交通ネットワークの維持・拡充が避けて通れません。また、わが国産業の競争力を強化して経済安全保障を確保するためには、出入口である港湾・空港の機能の向上とそれらとつなぐ物流ネットワークの強化が必要です。更に、今後脱炭素社会へ向けて世界が進んでいくなか、交通インフラ分野の貢献も大きく期待されています。

港湾は、海上交通と陸上交通の結節点としての役割を担う交通インフラです。特に島国であるわが国にとっては、国際貿易のほとんどが港湾経由で行われており、まさに国の玄関口となっています。これまで、コンテナ輸送、バルク(ばら貨物)輸送、自動車航送、クルーズなど、様々な輸送形

態に対応しながら港湾の整備が行われてきましたが、デジタル化や大型化など世界の輸送革新のスピードは速く、これからも効率を追求しながら港湾の国際競争力を維持・強化していかなければなりません。

また、港湾の大きな特徴は、交通結節点としての広大な空間を活用して多様な要請に応えることができることだと思います。古くは、効率的に輸出入ができるよう港湾に直結して臨海工業地帯を形成し、高度経済成長を支えました。また、老朽化した内港地区や港湾施設は、賑わいや交流を生む豊かなウォーターフロントとして再開発され、まちの再生に貢献しました。現在は、洋上風力発電設備(風車)の設置場所として港湾内の水域を提供したり、洋上風力発電設備の組立・設置や維持管理を行ったりするための基地として、港湾が活用されています。

今後、大きく期待されているのが、港湾における脱炭素化(カーボンニュートラル)です。日本の二酸化炭素排出量の約6割を占める重化学工業や発電事業の多くが港湾地域に立地していることから、港湾地域での脱炭素化は、日本全体の脱炭素化に大いに貢献します。このため全国の港湾で、関係者が協議会を組織し、港湾活動の脱炭素化、臨海部産業の脱炭素化、水素・アンモニアなど代替燃料の輸入環境の整備などを行う「カーボンニュートラルポート(CNP)」が検討されています。

社会の要請に応えつつ「ありがたい未来の姿」を実現するための重要な交通インフラとして、港湾の役割に大いに期待しています。



カーボンニュートラルポート(CNP)のイメージ
出典：国土交通省ウェブサイト(https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk4_000054.html)



五洋建設株式会社
土木部門担当(兼)
国際部門担当
専務執行役員

水谷 誠
Makoto Mizutani

1987年に運輸省へ入省。その後主に港湾行政を担当。国土交通省港湾局産業港湾課長、中国地方整備局長などを歴任。関東地方整備局東京港湾事務所長時代には、東京ゲートブリッジの建設を前線で指揮した。2021年、日本建設業連合会の常務執行役員を務め、現職。

交通インフラが担う日本の未来



港湾は、物流の拠点であるだけでなく、洋上風力発電施設建設に不可欠なヤードを事業者を提供するなど、再生可能エネルギーの推進にも貢献している。国土交通省が指定したいわゆる「基地港湾」7港の一つである北九州港では、2025年度中の運転開始を目指し、北九州響灘洋上ウインドファーム建設工事が進んでいる

2025

年の東京五輪開催に合わせて大規模な更新工事を施すことになったのは、その象徴と言えるかもしれない。

鉄道では、東京〜名古屋間を最速40分で結ぶ世界初の「リニア中央新幹線」が建設中で、全区間開通の暁には東京・名古屋・大阪の三大都市をより強く結びつけることが見込まれている。

大量輸送、長大橋や海底トンネルによる接続、そして維持管理・更新など…。各時代のニーズに応じ、交通インフラの整備需要も変遷してきた。と同時に、種々の制約を受けながら難工事を成し遂げてきた日本の土木技術は、必然的に世界に誇れるレベルへと到達した。

そんななか、世界規模での脱炭素化への対応、運送業界の二〇二四年問題といった課題解決の糸口になると期待されているのが、港湾である。国際物流の九九・六%が海運によってもたらされ、更に主要港湾か

ら国内各所への輸送も内航海運が担っている現状に鑑みれば、港湾があらゆる物流システムの効率化や環境負荷低減のカギを握ると言っても過言ではない。カーボンニュートラルポート(CNP)による対策は言うに及ばず、RORO船やフェリーの活用によってドライバーの稼働時間を低減し、港湾物流手続きを電子化・一元化する「Cyber port」で労務軽減を図れるなど、様々な改善の可能性を秘めている。

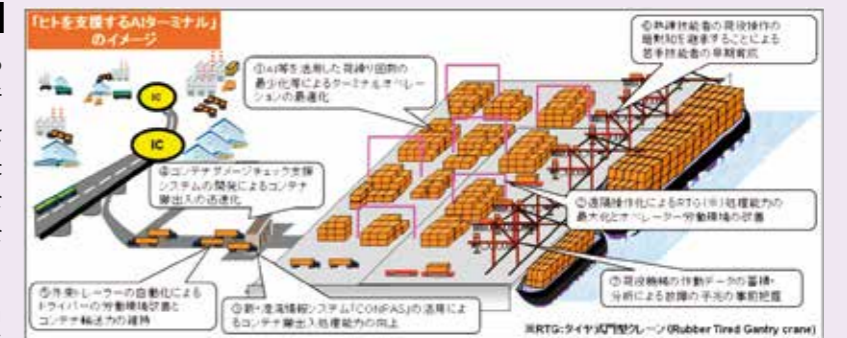
数多くの難問に向き合いながら、国内外の人流・物流の屋台骨となっている交通インフラ。これまでの困難を打破してきたように、今後も歩みを止めることなく私たちの「より速く、より安全に、より便利に」という願いに応えていくことが望まれる。そして建設業界は、物流・運送業界に比肩するエッセンシャルワーカーとしての矜持を保ちながら、更に高い技術を効果的・効率的に取り入れることで、国民生活と経済活動を力強く下支えしていくに違いない。

※貨物を積んだトラックやトレーラーが自走して船に乗りこんだ状態で運搬できる貨物用の船舶

AIターミナルがもたらす、港湾物流のDX

コンテナの取扱個数が増えるほど煩雑になる*「荷繰り」と呼ばれる積替え作業を、AI解析の導入によって最小限に削減し、荷役効率を向上。トレーラーの待機時間も解消できるため、ドライバーの労務問題解決にもつながるなど、港湾物流の国際競争力アップに不可欠なシステムとして効果検証が行われている。

※積まれたコンテナをトラックに積み替えること。下にあるコンテナを積み出すために上のコンテナをいったん移動させる、などの作業も含む



出典：国土交通省ウェブサイト(https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_00001.html)