

ふるさとがあるということは
楽しいことである。
いつの日か、ふるさとを尋ねるとき
また、
そこに生活がある人々にとって
人々がよってつくった物いわぬ土木
構造物群は、歴史と先達の労苦を教
え語ってくれる。
本編は、そのしあわせな人々・土木
技術者達の苦闘の物語である。

郷の土木

No. 7. 中四(2)

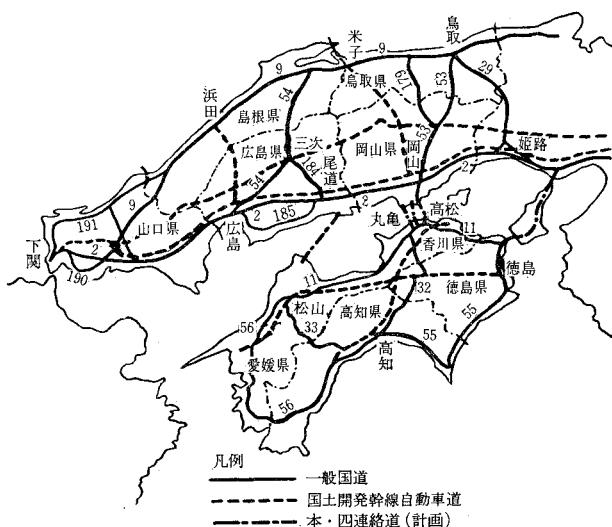
土木学会
中国四国支部

交——通

道 路

西日本経済圏の中心として発達してきた京阪神地区と
わが国の工業発展に対し、重要な使命を果たしてきた北
九州工業地帯にはさまれている中国、四国地方は、内海
の有利な立地条件を基盤に発展しつつある瀬戸内海沿岸
地区と、それと中国山脈または四国山脈によって分断さ
れている山陰、南四国の3つの地区に大別される。した
がって、これらの地区には両側に接する二大産業地帯より
の波及効果を吸収するための縦貫幹線交通路と、地区
相互間を緊密に連絡する横断交通路を基本とした近代的
な網体系の整備が必要であった。

図-12 中国四国地方の道路網



その昔、大化改新にはじまる律令国家は、中央集権的な政治を強力に行なうために、京を中心として、日本全土に放射状にのびる交通路を開発した。とりわけ山陽道は、その時代すでに都と西の大宰府とを直結する最も重要な幹線道路として大路に認定され、古代より中世、近世へと国家発展に大きく寄与してきたが、近代的な利用を目的に建設が行なわれたのは、明治時代に入ってからであった。明治元年、はやくも道路行政を担当する機関が設置され「道路掃除法」、「河港道路改修築規則」等の法制の整備が進められ、明治9年には、国道、県道、里道の格づけがなされた。次いで18年国道の等級制が廃止されると同時に、中国地方では山陽道を含む東京から長崎に達する路線を第4号国道、山陰道は第18号国道として指定された。またこのころ、四国では香川県丸亀より高知を経て松山に至る「四国新道」が四国幹線道をせしめるものとして計画実施されようとしていた。

以下に、中国、四国地方にあって産業都市間の人的、物的流動および地域内の均衡ある発展に重要な使命を果たしている「山陽道」、「山陰道」および「四国新道」に焦点をしづり建設の姿を紹介する。

山陽道（国道2号線）

明治 18 年第 14 号国道として指定される時期には、道路、交通施設の整備に対する関心が一段と高まり、改修工事も盛んに行われるようになった。しかし、ルートの点では古代山陽道とほぼ同じ道筋であった。

日清戦争を契機に交通機関の重要度は著しく増大し、その主役を演じたものは鉄道であった。明治 30 年前半に山陽鉄道が開通し、同 39 年、主な鉄道が国有化され、鉄道輸送の経済的、軍事的重要性が認識されたので

写真-4 山陽道の起點—臨門駅跡

(壇ノ浦にのぞむ下関市龜山八幡宮の境内にあり、往時は海が迫っていた。記念碑は明治 11 年の建立)

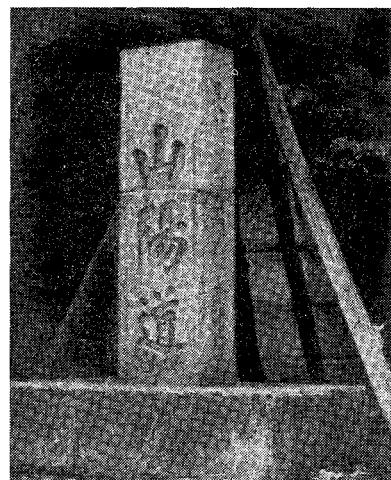
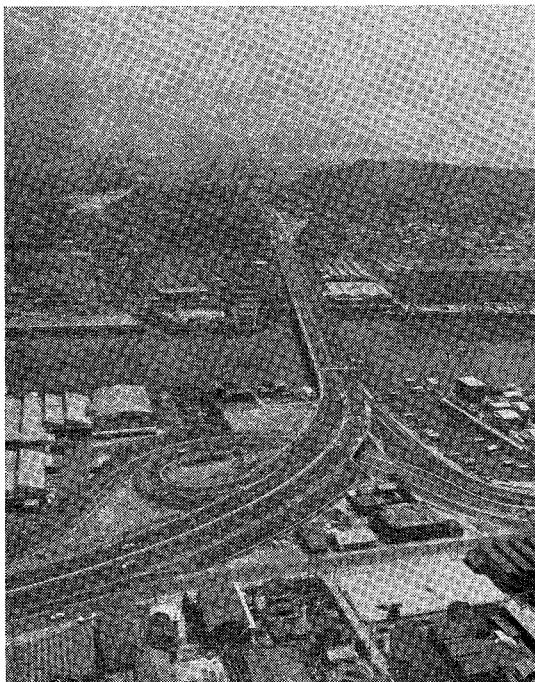


表-2 国道2号線の大規模バイパス

路線名	延長(km)	幅員(m)	着工年度	一部供用開始年度	事業費(億円)	起終点地名
岡山バイパス	68.0	24.0~32.0	38	46	214	上道郡上道町~倉敷市玉島
尾道バイパス	9.0	23.0	40	43	64	尾道市高須町~尾道市吉和町
新広島バイパス	9.5	17.0~40.0	34	42全線完	66	芸芸郡海田町~広島市南観音町
西広島バイパス	14.5	24.0	40	45	120	広島市南観音町~佐伯郡廿日市町地御前
周南バイパス	15.4	25.5~32.0	40	43	82	下松市河原~徳山市宮の場
小郡バイパス	8.7	25.5	42	46	35	山口市西陶~山口市原条

写真-5 新広島国道・淵崎インターチェンジ



あるが、一方道路行政に対しては十分な配慮に欠ける面があった。

第一次大戦はわが国に経済的繁栄をもたらし、交通幹線としての山陽道の役割は増大した。大正9年、「道路法」が施行されると、一級国道2号線と改称され、昭和に入って全面的に改良工事が行なわれた。

昭和14年には関門国道トンネル工事が着手され、それに応じて緊急整備が各区間で着工されたが、第二次大戦への突入による予算、資材、労力等の不足で予定の変更を余儀なくされた。19年には、わずかに軍事上の要所を結ぶ、宮島、東山口、西山口の3カ所においてのみ工事が進められていた。終戦時においては、全延長に対する改良済区間は45.5%，舗装区間10.5%に過ぎなかった。

昭和28年、ガソリン税が道路特定財源に当てられ、以降、道路整備が急速に進められた。特に2号線には重点的に投資が行なわれ、35年度をもって当所の整備目標に到達した。しかし、昨今の交通量の急激な増大は予

想以上であり、特に市街地においてはこの傾向が著しく、バイパス建設、大拡幅等の二次的な改良を行なわざるを得なくなった。このような地区として岡山市、広島市、尾道市、徳山市等の数地区があり、大規模な

工事が進められている。なお現在では、新しい社会需要に即した構造規格を有する山陽自動車道の構想も着々と具体化されつつあり、これが建設されると瀬戸内海地域はもちろん、日本の大動脈として、わが国全体の社会、経済、文化の発展に大きく寄与するものと期待されている。

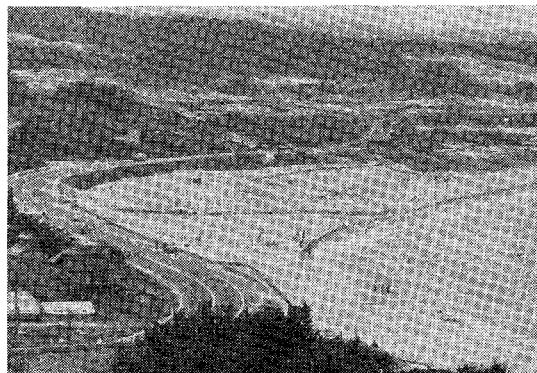
山陰道（国道9号線）

明治22年、国道として指定された当時の山陰道は急勾配で曲折が多かったが、幅員は3間もあり、荷馬車などの交通に対してはきわめて余裕を持ったぜいたくなものであった。しかし、第二次大戦以降、自動車交通は急増し、昭和30年代に入り、現道拡幅、バイパス建設等新時代に沿った交通の円滑、安全を目的として改良工事が着手され、41年完了した。

風光明媚な日本海沿いに走る快適なドライブウェイは、幸か不幸か山陽地方に比べて改良工事の着手が遅れたため、道路の「形」としては近代的な姿に近づいていく。しかし、海に迫った急峻な地形と不利な地質、不順な天候に制約され、設計、施工に細心の配慮がなされた。

山口県大峠付近では、延長6421mに対し高低差は270mもあり、最急勾配は6%である。制約された地形の各所にクロソイド曲線をそう入したため、きわめて長い法長を有するため高盛土は避けられなかった。のり面の締め固め、保護土には特に意を用い、擁壁等の構造物の裏込土の土質と排水については特別の考慮を払っている。

写真-6 国道9号線・島根県国府町付近



山口県境から島根県津和野に降る区間は、膨大な土工に巨大な土留擁壁、急峻な傾斜の横断構造物が施工されている。36年度に施工した盛土箇所の高さ14mのブロック積擁壁は37年5月、集中豪雨により前方に傾斜したこのため盛土の一部除却による荷重軽減と補強工事を行なったのであるが、この地方にしばしば見られる集中豪雨による「鉄砲水」に対し、設計、施工に細心の注意を払うべきであることが再認識された。さらに東進し鳥取県と兵庫県の県境蒲生峠付近では大規模な地すべり地帯を貫通している。ここは第3紀頁岩にのみ現われている地層地すべりで、山全体が徐々に滑動しており、なるべく土工を少なくするように線形で大きく譲歩している。

現在9号線の1日の交通量は2000台～5000台で比較的少なく、ほとんど交通渋滞は見られない。しかし、産業の開発に伴ない自動車交通が活発化し、近い将来新たな自動車道が要望されるものと予想されている。

四国新道（国道32号線、国道33号線）

古くは高知から香川の丸亀港や多度津港へ出るのは、東西に走る険しい四国山脈や阿讃山脈に妨げられ至難の業であった。細い峠道を踏みはずすと一命をおとしたので、付近の峠には「歩危」の名がつけられたといわれている。しかも、この峠道は高知と瀬戸内を結ぶ唯一の重要なルートであり、明治に入り新しい道路開発にますます期待がかけられていた。

図-13 四国新道

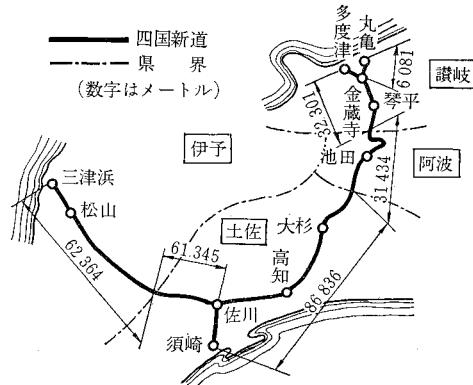
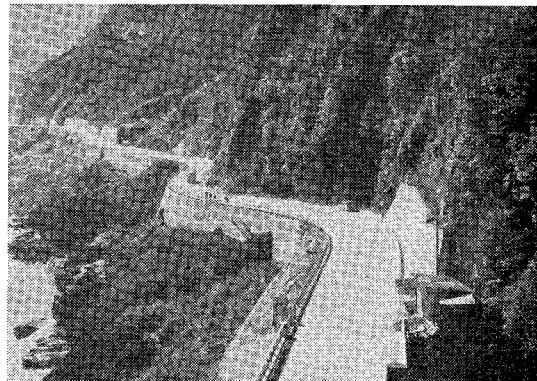


表-3 四国新道総括表

国別	延長(m)	事業費(円)	着手年月日	竣工年月	備考
讃岐	38 382	256 854	明治19.4.7	明治23.3	内丸亀～金蔵寺 6 081 m
伊予	62 364		〃	27.5	幅員はいずれも 4k～7k
阿波	31 434	78 000	19.3.25	23.3	
土佐	148 181	406 710	19.3.10	27.5	内佐川～伊予県界 61 345 m
計	280 361	741 564			

写真-7 国道32号線・高知県大豊村の県境付近



そのころ、香川県財田村出身の大久保謙之丞は、このルートの整備の必要性を痛感し、工事を企画し、自ら実施に奔走して、私財をなげうち実現に努めた。これは現在の国道32号、33号線のルートそのままであって、当所は丸亀より高知に至る路線に過ぎなかったが、その後各県有志と連絡のうえ、佐川、松山、三津浜に達する区間を追加して、総延長は280km余におよぶものになった。工事は明治19年4月に開始された。特に歩危の付近は中央構造線の破碎帶に当たり、地質が悪く猪鼻峠とともに難工事をきわめ、しかも工事費の大部分は賛同者の義援金によるもので、工事、資金両面において悪条件と戦ながら工事半ばにして大久保氏は明治23年、42才の若さで他界した。

その後、工事は継続され、総工費741 564円を投じ明治27年完成、構造規格も幅員4間～7間で当時としては画期的なものであり、名実ともに四国の近代道路の先駆をなすものであった。

近年の自動車交通に対する道路として改良工事が着手されたのは昭和33年度からで、以前の工事と同じく、猪鼻峠と歩危の地すべり地帯が最大の難所であった。阿讃山脈は猪鼻トンネルを含む6つのトンネルにより貫通し、地すべり地帯をう回するため、吉野川流路をまたぐ多くの橋梁が建設された。また押え盛土工法、グラウト工法、排水工法等の新しい地すべり対策工法を駆使して昭和42年8月に、この路線の改良、舗装工事は完成され、73年ぶりにV字ルートとして、モータリゼーション時代にふさわしい近代道路に生まれかわった。

鉄道網の整備

明治期における中国、四国地方の鉄道は、全国的に眺めると遅れた部類に属している。境港から御来屋間に山陰地方にはじめて鉄道が敷設された明治35年ころには、すでに複

線化や複々線化が進行中の東京・大阪ないし東海道線から日本海側への連絡交通はでき上りつつあり、東北地方では東北本線全通に次ぐ第2段階として奥羽北線と奥羽南線の連絡工事がかなり進んでいた。

四国では明治22年5月にはじめて丸亀～多度津～琴平間（讃岐鉄道）が開通した。丸亀～多度津は大阪～児島～尾道などへの連絡拠点であったが、明治43年6月に宇野線が開通し、同時に鉄道院直営による宇高航路が開設され、明治30年2月に開通していた丸亀～高松の讃岐鉄道線に連絡することになって、以後このルートが四国連絡の中心になった。

大正から昭和10年にかけて、中国地方の鉄道網はほぼ整備された。すなわち、山陰線の全通（昭和8年2月）があり、中国地方の東より因美線（昭和7年7月）・伯備線（昭和3年10月）・木次線（昭和9年12月）・山口線（大正12年4月）・美祢線（大正13年3月；厚狭より長門市まで）などが完成した。

現在山陽地方における設備投資（工業）の盛んな地域は、水島・備後工特・広島湾岸・周南・宇部・小野田・下関などであろう。これに対する鉄道施設の強化が特に考慮されているのは、備後工特地域において福山関係、呉線の電化、複線化、大竹、岩国、周南のコンテナ基地強化、幡生操車場の強化などである。すでに福山では東福山駅（貨物）が開業し、将来は西へのびて海岸部の新設工業予定地にも連絡する予定である。広島付近では呉線の電化が45年を目指して工事中であり、複線化も近い将来には実現されることが期待されている。

広島駅はヤード2200両/日、年間80万tの貨物基地、車両基地、運転基地（電車、ディーゼル、動力車など）として整備・拡充される方向にある。大竹・岩国地区ではコンテナ基地としての建設が進み、石油化学工業地を背景にしてトラック輸送では不利な原料・製品の大容量輸送の拠点間高速列車を運転する計画がたてられている。周南地区ではすでに着工した徳山民衆駅、周防富田駅の貨物駅の拡充やコンテナ基地・乗務員基地の新設が計画されている。宇部・小野田地区では秋吉地区からの石灰石、石炭などの輸送のため、山陽線厚狭～宇部間の三線化工事が進行中である。これに併行して宇部線では線増・市街地の高架化・海岸貨物線の増加が図られている。長府地区では、幡生操車場の改良が進められ、将来はハンプヤード3500両/日にして近代化するとともに、下関駅の発着線を増線することが図られている。長府では、工業用地の造成が進み基幹産業の立地が決定すれば、専用線の敷設も考慮されるであろう。現在最も関心を集めているのは山陽新幹線で、昭和45年に岡山まで、昭和50年に博多まで全線開通という初期の予定が達成されるよう望まれている。

四国の鉄道工事

本州と四国を結ぶ高松～宇野間の国鉄連絡が開始されたのは明治43年にさかのばる。大正10年には貨車輸送が始まり、本土との貨物輸送が大幅に改良された。初期の施設は陸上に潮の干満に応じて貨車の積みおろしができるよう干満2つの航送場を傾斜面に築造、この先端に鋼板の桁を取り付け、その上に軌道を設け、桁の下端にまくら木を台にして軌条面高低を調節していた。しかし貨車の増大とともに改良が加えられ、貨車の陸上との連絡は貨車積御用簡易可動桁を上下するため構門を設け、これに応差滑車を取り付け、これによって動作するようになった。さらに、昭和28年に新可動橋が導入され、干満差と車両の出入りによる甲板軌道面の昇降、船の左右動による左右傾斜に順応するよううまくつくられている。全長は80.5mで、陸側から25mの下路鋼桁、45mのトラスと、船寄りに10.5mのエプロン鋼桁との3径間でできている。バチ型となっていて、その上に3線に分岐する軌道が敷設されている。可動橋の総重量は、桁部分44.5t、機械部分が約55tである。

四国の鉄道工事は、地すべりと山崩れとの戦いであった。東西に走る3本の大構造線にはさまれて、はげしい変成作用を受けた日本でも有名な地すべり地帯を横切って走る土讃線は特にきびしく、土惨線の異名をとっているほどである。大規模地すべりは、昭和20年10月3、5、8日にわたって、川口～小歩危間に発生、300mの間が線路が移動沈下、あめのように曲がり、橋の台脚も変状し、20日間の運休をやむなくした。その後5年間も、地すべりは完全に停止せず、線路故障36件、災害復興費やその他の経費は2400万円を上回った。山くずれの方はしばしば発生しているが、特に大規模なものは、昭和37年2月13日から20日にわたって3回、岩原～豊永間に発生、13日に600m³、17日に350m³、20日には高さ120mの山腹が60000m³の大崩壊を起した。41日間の不通で、高知県の経済的、社会的損害はばかりしなかった。直接の復興費だけで1億円を投じた。このため、阿波川口～小歩危間、大田口～土佐穴内間、大歩危～土佐岩原間、土佐岩原～豊永間などの4ヵ所で路線の付け替え変更工事が大規模に行なわれ、延長2180mの山城谷をはじめ、和田山、周志、大志呂などの大トンネルが新しく掘削された。なかでも、四国最長の大歩危～土佐岩原間の大歩危トンネル（4197m）は昭和43年11月12日に開通した。工事期間22ヵ月、工費16億円、延べ労務者12万人の大工事であったが、このおかげで、旧路線の13のトンネルと24の鉄橋が不要となり、地すべり地帯を完全に避け、時間も大幅に短縮され、こんどこそ土惨（讃）線の汚名を返上できると期待

されている。

港 湾

境 港 境港は、山陰地方のほぼ中間に位置し、中海地区産業都市（昭和 41 年追加指定）に包含され、将来はその外港としてきわめて重要な存在となるものと思われる。

現在、市の東側埋立地に 10 000 t 岸壁 2 バース (−9 m) があり、それに連続した 5 000 t 岸壁 2 バースが建設中である。

運輸省第三港湾建設局境港工事事務所の昭和 43 年～47 年の 5 カ年計画によれば、

直轄工事

外港 防波堤 1 000 m, 岸壁 (−4.5 m) 86 m, しゅんせつなど

内港 境水道航路しゅんせつ (−9 m 2 カ所, −7.5 m 2 カ所)

補助工事

境、外港などの道路舗装、外江関係（岸壁、鉄道など）

その他物揚場や繩船浮標など

起 債

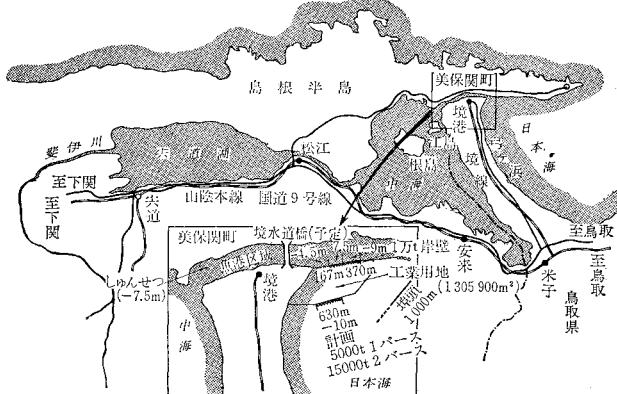
上屋、荷役機械、貯木場など

であるが、境港市としては追加や変更を港湾審議会に提出しており、その中には外港防波堤の延長、外港埋立地南側に 15 000 t 2 バース、5 000 t 2 バースの岸壁建設、中海側江島埠頭 10 000 t, 5 000 t 各 1 バース、境水道航路を −9 m にすること、江島木材港計画、対岸に森山商港埠頭計画 (700 t 級のもの) などが含まれる。

岡山県の重要港湾 表-4 は昭和 38 年度の集計であるが、岡山港に外貿関係がなく、水島港は両者の比がほぼ等しく石油類が高い地位にあり、宇野港は対四国連絡なども考慮して全体的な扱い高がトップになっている。

宇野港には飼料、製油、製粉などの各企業が立地している関係から、原料を現在のような大阪、神戸からの海上 2 次輸送または鉄道輸送に依存している非能率さから脱却し、直接海外に求める計画である。このため外貿施設 (−10 m) の岸壁を 330 m 2 バース建設し、別に岡山県の木材港として、日比に外材輸入も含めた計画をもち、さらに −3 ～ −4 m の物揚場 525 m の内貿計画が

図-14 境 港



ある。

岡山港は宇野港と同じく商港としての性格をもち、最大水深 −10 m, 5 000 ～ 15 000 t 級 4 バースなどを計画している。

水島港では工業地として石油、鉄鋼関係を中心に扱い高の増加が予想され、70 000 t 級の船舶が接岸している。将来は −16 m, 100 000 t 級の利用に対処しうる施設にし、西の玉島地区に −7.5 m, 5 000 t 級の利用岸壁などが計画されている。

宇品の築港 山陽の沿岸は、古来水運が盛んであった。それは波静かな瀬戸の内海とともに海岸によい泊地が多いことが原因である。さて港は船の大型化、動力化などによって条件が変わってきた。近世までは海に注ぐすこしきな川河の下流、沿岸でも、結構港として役立った。広島、福山、岡山などの城下町の港はいずれもそのような河港であった。

しかし明治以降汽船の時代に入ると、相当の水深と接岸できる埠頭の施設が必要となってきた。

広島は城下町時代太田川をさかのぼって、元安橋付近（現在の原爆ドーム付近）が港として栄たが、明治に入るとご多分にもれずやや大きな帆船も入港できなくなった。このため、海陸交通の結節点としての広島市街はその機能を著しく弱められた。

明治 13 年、海路、広島県令として着任した千田貞暁は、汽船から和船にのりかえて上陸する不便をつぶさに

味い、宇品の築港を決意、オランダ人技師ムルデルに計画をつくらしめた。仁保村大河地区の漁民はこれに猛反対したが、千田の熱意によって工事の人夫としてよろこんで働いた。資金の欠乏に苦しみ再三にわたって国庫補助を仰いだ、そして 23 年に至ってようやく完成した。かくして、これまで日に一隻くるかこないかであった汽船が毎日十余隻も入港するよ

表-4

(単位 1 000 t)

宇 野		水 島		岡 山	
外 貿	内 貿	外 貿	内 貿	外 貿	内 貿
鉱物 178.3	鉱物 225.4	油類 3 809	油類 3 597	—	鉱物 588.1
木材 69.0	金属 158.9	金属 187	鉱物 381	—	油類 291.6
米穀 16.7	米穀 49.3	石炭 370	—	石炭 267.6	
* 273.2	860.6	4 129	5 135		2 094.3
1 133.8		9 264		2 094.3	

注：* その他との合計

うになったという。

宇品築港は、港だけでなく土地造成事業を組み合せたもので 210 万 m² の干拓地を得た。うち 173 万 m² は旧土族の授産に当たった。

宇品港の価値は、朝鮮で日支の関係が風雲をつけるに至ってはじめて認識された。山陽鉄道も明治 27 年広島までできたので宇品港は、大陸への軍隊輸送の基地となつた。かくて明治天皇が大本營を広島にすすめられるに至り、ここに宇品は、軍事輸送港としての性格を確立した。「空も港も夜は晴れて、月に数増す船の影、はしけのかよにぎやかに……」と小学校唱歌に歌われたのは、この宇品港の姿であった。

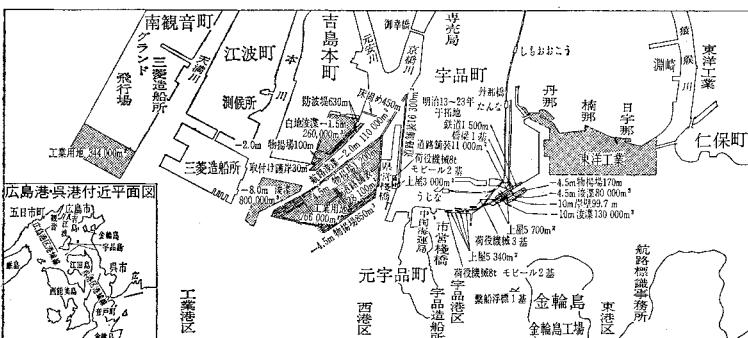
日露戦争、第一次世界大戦中の青島出征、または戦後のシベリア出征にも、宇品港が基地となった。このように、軍用港化したことは商港としての機能を阻害した。そこで、宇品の西側太田川の河口付近に商港をつくる案が大正末年に至って生れた。昭和 7 年宇品港は広島港と改称された。広島の工業の発達とともに工業港の必要性が該かれりようになり、元安川河口付近、現在の県営桟橋付近、すなわち西港区が商港、西側のデルタ尖端部を埋立てて工業港をつくることになり、戦時中三菱造船がここに立地した。

広島都心部は原爆で全滅したが、港湾地域は爆心地から遠く、被害をまぬがれた。昭和 26 年に重要港湾に指定され、広島港を国際港に発展させるため、昭和 28 年から運輸省直轄事業として東港区の東部に 1 万 t 級外航船用岸壁 (-10 m) 4 バースが着工され、すでに一部完成して大型外国船が接岸できるようになった。

この付近の海底はいわゆるヘドロ層で 30 m 付近まで軟弱である。それで第 1 バースは井筒式桟橋を採用し、土留護岸はケーソンを据えた。第 2 バースは土質はいっそう軟弱であったため、サンド・ドレーンで地盤改良を行ない、岸壁は鋼管杭を基礎杭として軽量な横桟橋構造で上部工は不等沈下を考慮して、2 カ所にヒンジが入れられた。土留護岸は矢板式構造である。

広島が中国地域の大規模流通拠点都市たりうるために

図-15 広島港計画



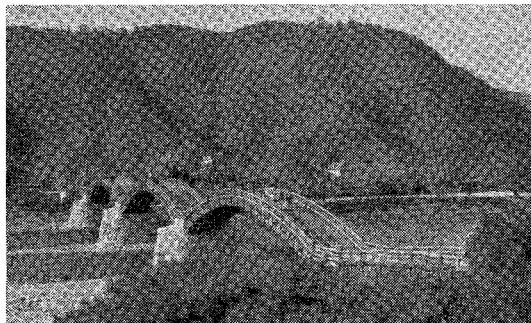
は、少なくとも 10 パースぐらいの埠頭設備が必要であり、東港区では狭隘であるので広島市西部草津沖から五日市沖の埋立てを行なって、ここに外貿港を新設せよとの意見も出てきている。

橋 梁

錦 帯 橋

錦帯橋は、山口県岩国市において錦川に架かる、有効幅員 4.5 m で全長 205 m, 5 径間よりなるわが國古來の名橋である。中央の 3 径間は木造のアーチ橋であり、反橋である。

写真-8 錦 帯 橋



本橋は延宝 2 年 (1674 年) 架設以来昭和 25 年 9 月の洪水による流失まで、280 年余の寿命を保った。その間上部橋体 (木造部) の架換は平均 20 年ごとに行なわれ、その構造はすべて原型通りつくられた。大工はすべて岩国人であった。藩政時代は、この架橋法は秘密にされ、構造細部は明らかでなかったが、ようやく文政・天保の頃より藩許を得て錦絵として橋図のようなものが流布され、次第に橋の名が世に知られるようになった。現在の錦帯橋は昭和 28 年 1 月に新設完工されたものである。

岩国藩の治所は錦川対岸の横山にあった関係上、錦川の交通量を緩和し、洪水時の不便を除くため、渡船を廃止して、橋梁によろうとした。そこで幾度か、簡単な架橋を試みたが、そのたびに洪水のため流出して、その目的を達することができなかつた。

吉川氏三代広嘉公は、苦心考案の末錦帯橋架橋の創案をつくった。すなわち、それまでの架橋方法の失敗

の原因を検討し、河中に島を築きこれを橋脚としてならべて高い位置に橋を架けるということであった。高い橋の架渡については、当時庭園に広く用いられていた組出し欄干橋、雲帶橋、等各様式の工法がたくみに応用されていて中世期中国大陸において発達したアーチ橋の影響を受けたものと思われる。史話によると、岩国藩における明の帰化僧独立禅師は広嘉に西湖志連橋図を示し、これが橋の構造に有力なヒントを与えたといわれている。ただし錦帶橋の構造は全く独創的なものであり、このような長径間（約 35 m）の木造アーチ架設に成功し、しかも今日の進歩した力学に合致した構造をもって築造されているのは世界にその類例を見ないとされている。また、橋基は崩壊を防ぐため河床工事にまで万全の考慮がはらわれ、築城法の粋を尽くして堅牢に造られている。

錦帶橋の創案ができるや、広嘉公は、家士諸細工人頭児玉九郎右衛門に案を授け、設計に当たらせ、延宝元年（1973 年）6 月 28 日起工し、同年 10 月 1 日には完成させた。しかし、薄倣なことに翌年の 5 月 28 日の洪水で橋脚 4 基のうち 3 基と反り橋が流失してしまった。復旧工事はたちまち行なわれ、わずか 3 カ月後の延宝 2 年 11 月 3 日に落成した。この橋は、屈指の洪水河川である錦川にあって、280 余年不壊の記録を有した。

図-16 第 2 橋脚の形状寸法

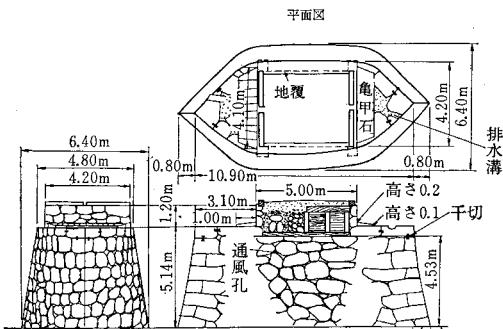
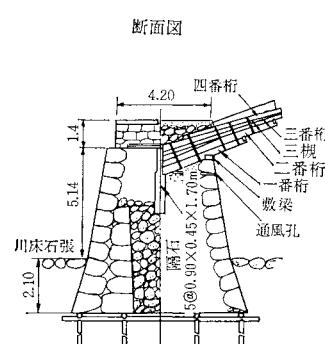
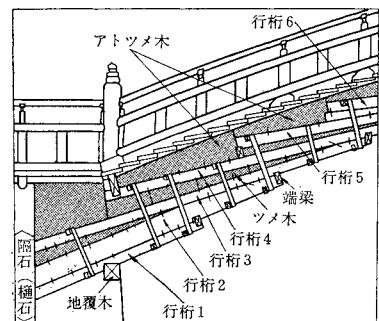


図-17 第 2 橋脚構造図



本橋はつぎのような構造上の特色をいくつ持っている。橋脚は湯浅七郎右衛門の作によるもので、紡錘形の断面を持つ空石積の構造である。洪水時の水流にあわせるため、各橋脚の長軸は必ずしも平行しておらず、水の抵抗を減ずるように考慮がなされている。橋脚の内部は栗石で填充され、特にめつぶしは入れずに空げきが多いように造られている。これは空げきがあれば

図-18 拱肋構造



内部に水が流れ、それだけ橋脚の流水に対する抵抗が減るという考え方らしい。ただし、そのため石積みの石が崩れはならないで石と石との間に孔をあけ、鉛をつぎ込んで動かないようにした。なお橋脚をいっそう堅牢にするため、橋脚周囲の床固めはもちろん、橋下一帯の河床に敷石がされた。最初の架橋より数年後には、その上に捨石をした。本橋が 280 余年の長期にわたり、崩壊しなかったのは、原始的であるが、理にかなった優秀な河床固定の工法によるところが大であったからである。錦帶橋拱肋の構造は、突桁橋から出発している。拱肋は橋脚に埋め込まれた木の行桁で始まる。図-18 において 3 本の行桁の中で 2 番目が大きな断面を有し、第一と第二とは密接平行しているが、3 番目以降の行桁は、ある角度をもって接し、その扁平な三角形空間は「つめ木」で填充され、行桁と路面敷板との間には「あと填め木」がある。行桁はアーチの片半分で全数 11、順次に重なりあっていいるが、どんな部分でも少なくとも 3 行桁があり、これらが填め木と一緒にして拱肋となる。両方から突き出てきた行桁は、中央部で、大棟、小棟で相接し、突き合せ継手となり、それで完全なアーチ作用を發揮できるようになっている。下からこの橋を仰ぎ觀したとき、拱肋の補剛設備が、まことに物珍らしく感じられる。

腐朽しやすい木橋が、280 余年間その姿を保てたのは、銅板、その他を用いて雨仕舞い（防水工）に周到であったこと、特記すべきは、郷土の人々の愛郷心によるものと思われる。平均しておよそ 20 年ごとに改築され、その記録がよく残されていたということがこのことをよく物語っている。錦帶橋がよく保存されていた背後には、その郷土に住んでいた人々のあることを忘れてはならない。

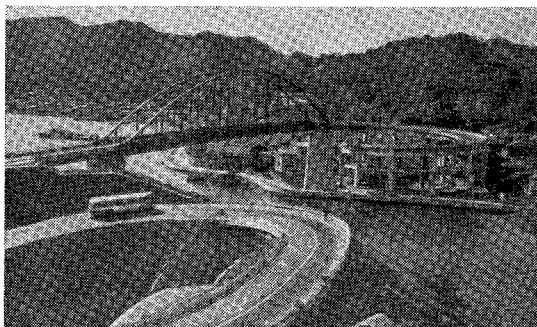
昭和 25 年本橋の流出後、橋の再建をめぐって論争があり、一時実用主義の見地から、平坦な鉄筋コンクリート橋にすべしという説も出たが、文化財として旧型を永存すべしとの説が有力となり、かくて旧型そのままの錦帶橋が再び山紫水明の城山の下の錦川に再現されることになった。

外形は旧に復したが、内部は相当に現代の土木技術を取り入れられた。すなわち、橋脚の基礎施工が在来編木式であったものを井筒式鉄筋コンクリートとし、橋梁の桁受を在来の隔石から沓鉄にかえた。洪水位の高度の変化に伴い、橋脚、橋梁の高さを 50 cm～1 m 高くしたこと、用材全部に防蟲防腐剤 P.C.P. を注入し、橋の保存を長くし、架替期を伸延するように努めたことである。

音戸大橋

広島湾の入口には、能美島とならんで倉橋島が横たわっている。倉橋島の北半分は音戸島とよばれている。元来この島と本州（現在の呉市）との間は、地続きの狭い地峡であったが、12世紀、平清盛が敵島詣のためこの地狭を船がとおれる海峡に開削したといわれる。これが「音戸の瀬戸」であり、この上をまたいでいるのが音戸大橋である。

写真-9 音戸大橋



音戸の瀬戸は、呉湾一帯の干満潮の影響を受け、流速が 10 km/h にもなることがあるという急流であり、その上 1 000 トン級の船もとおり、船の往来は、1 日平均 700 隻に達する海の要路である。ところがこの橋ができるまでは、倉橋島と呉市との連絡は、この急流と頻繁な交通を横切って渡し船で行なわれていた。渡船は 1 日約 250 往復し、6 000 人の人と 2 000 台の軽車両を運んでおり、大変危険であった。そこで、これらの障害を克服し、島の開発を促進するため、かねてより架橋の要望があった。

日本道路公団は昭和 35 年 1 月この橋の建設に着手し、同 36 年 11 月に道路幅員 6m の橋を完成させて地元の要望に応えた。この橋をつくるのに、延べ 42 000 人の労務者と 3 億 6 200 万円の工費がかかった。

架橋工事にあたり、問題になった主な点は、
1 000 トン級の船が航行できるよう海面から橋桁
までの高さを高くしなければならないが、音戸側
は人家が密集し、用地が狭いため橋への取付け道

路をどうするか、また、狭い水道(80 m)をさらに狭くしないためにも海中に橋脚を建設できないことなどであった。そこで、次のような対策がなされた。すなわち、満潮位から桁下までの高さを 23.5 m としたこと、呉市側の山腹に「ループ式道路(580 m)」を建設し、音戸町側を「らせん型高架橋(道路中心半径 24 m)」として用地節約をはかった。また、橋梁上部工はスパン 116 m のランガー桁を採用した。これは当時この形式としては日本最長であった。現在この橋は、1 日平均 3 300 台の自動車が通過し、島の発展に大いに貢献している。夜景に映える橋の美しさとともに観光の名所となっている。

尾道大橋

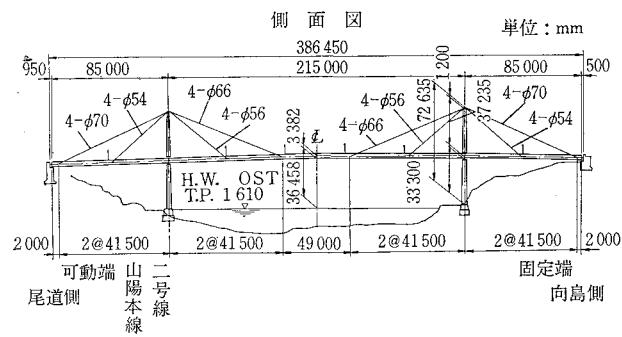
尾道大橋は、尾道と尾道水道をはさんだ対岸の向島との間に架けられた橋長 386 m、最大スパン 215 m の斜張橋である。

尾道は、瀬戸内の山陽側のほぼ中央に位置した海商港として 1000 年余の昔から栄えている。尾道と幅 200 m 余の尾道水道によって隔てられた向島は、造船、柑橘類の栽培等が盛んである。

この尾道と向島とを結ぶ交通手段としては、これまで
は小型のフェリーボートと渡船があるのみで、両者間の
自動車交通に障害をきたし、島内の開発の隘路となっ
ていた。地元の人々の強い悲願である本州四国連絡架橋
(尾道～今治)構想の一環として尾道大橋建設が要望さ
れていた。日本道路公団は、昭和40年3月総事業費
15億5000万円をもって、尾道向島を結ぶ橋梁の架設工
事に着手し、昭和43年3月に完成した。

橋梁の形式として斜張橋が採用された理由は、工法が簡単で、200~300 m程度の径間では経済的でもあり、また、普通のつり橋より、剛性が大であるといわれております。さらに外観が非常に簡素で美しい等の長所があるからである。わが国では、最近、神戸港の摩耶大橋（橋長210 m）のごとく二、三の斜張橋の例があるが、尾道大橋は、この種の形式では最大支間を誇るものである。外観的には鉛直の塔と斜めに張られたロープ、水平の桁の

図-19 尾道大橋一般図



線で画かれる直線的、幾何学的な形が軽快な感じを与える。

この橋の主橋梁工事は、4つのブロックに分けて架設作業が始まられた。しかし、現場は国鉄山陽本線、国道2号線、尾道水道など、水陸交通がきわめて錯綜している地点であり、種々防護策を講ずるなど、作業には細心の注意が払われた。特に国鉄山陽本線の運行に支障をおよぼさないように、また国道2号線の1日2万台余の自動車交通に支障を与えないよう、十分な防護工事を仮設した上で、主橋の架設について慎重な配慮がなされた。

この橋の特色は、主桁を架設するのに仮設の支柱を用いないで、橋の一部である2本の門形塔柱を利用して、ケーブル架設法を採用したことである。また主橋の耐風安定性を増すために、中央径間の床版中央部に

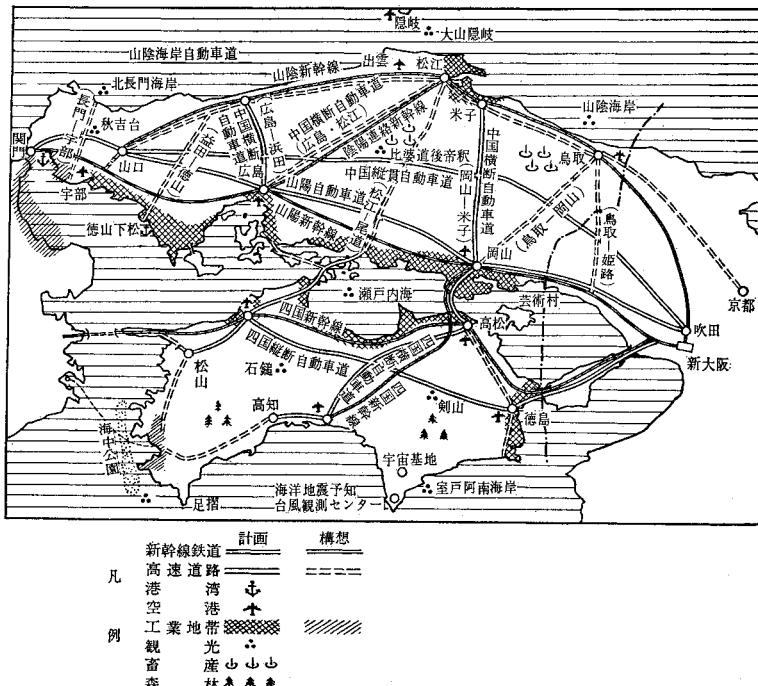
は風孔を設けた。また鋼材重量は約1850tであるが、架橋地点が海上であることを考慮して、全面的に耐候性鋼材(SM41, SM50相当)が使用されたことなどである。またすべてが直線を基調とした橋であるので照明灯に至るまでポールヘッド型を採用して調和を図るなど、美観上からも細心の注意が払われている。橋桁の色は、ノスタルジアブルーを、塔およびロープは近代的で漸近なハネーカリームを用いている。スマートなツートンカラーの橋は、周囲の色彩と良く調和して美しい景観をかもしだしている。

なお、この橋における尾道側の取付道路は海岸に迫った急な山地をう回して国道2号線に連絡しているが、45年に完成予定の市部北側を通過する尾道バイパスへ、この橋から連絡する道路が建設されれば、いっそう向島への交通は便利になるものと期待される。そうすれば観光地としても大いに発展するものと思われる。

将来の中・四国の開発

わが国の過去の土木工事には、古代中国、エジプト、ローマに匹敵するものは、残念ながら見られないようである。これは、地理的な条件と長い間の政治体制によるもので、外部との技術的交流が少なかったためと考えら

図-20 中 国 四 国 開 発 構 想 図(中国新聞 昭和44年1月1日朝刊)



れる。よって、土木史に名を連ねることができるような構造物、工事は中・四国地方においてもきわめてわずかしか残されておらず、ごく少数の河川の治水史、錦帯橋の建造などが散発的に数えられる程度である。古い土木工事は幼稚な技術によって行なわれ、小規模なもののが多かった。したがって、現実的な意味での土木史の出発点は、現代に置かれるのではないかと考えられる。この意味で、現時点の開発構想は近い将来何十年かのわが国の姿を決定し、国民の福祉に重要な影響をおよぼすものであるから、その立案には慎重な考慮が望まれるわけである。

図-20は、経済企画庁が発表した新全国総合開発計画のうち、中・四国関係の部分であって、興味深い計画の一例を示している。すなわち、この図は全国的な視野で眺めた20年後の姿を描いたものであるが、これが実現されると大規模工業地帯が山陰、瀬戸内、四国の各所に出現し、これらが幹線の道路、鉄道網で中・四国地域の内外と有機的に結ばれるようになる。人口の都市集中と一方では農村地帯に過疎現象が起こるという、狭い国土でありながら、矛盾した不合理な土地利用の傾向は、中・四国にも現われ、将来の発展に問題を生じてきている。したがって、このような開発計画が将来の夢ではなく、現実の近代土木史の端緒を飾る1ページとなるよう、実現が期待されるわけである。

優れた計画も、進歩した技術の裏付けがなくては実現不可能となるし、また計画がなければ立派な技術を生か

することはできない。土木工学は、人間の生活に直結し、これを豊かにする基礎であるから、民族の将来の繁栄を約束できるような計画を立案し、技術を向上させ、後世人へ引き継いで行きたいものである。

あとがき

郷土の土木史、中・四国編は、支部に編集委員会を置き、資料を集めて、これを広島大学教授 米倉二郎氏を通して執筆者にお渡し、でき上った原稿をまとめたもの

です。原稿はページ数を合わせるため多少の手を加えさせて頂きました。

下記の、執筆者の方々に深く感謝申し上げます。

中四国支部編集委員会

〈執筆者〉

米倉 二郎（広島大学）	北川 健二（広島大学）
坂口 良昭（香川大学）	合田 栄作（香川大学）
村上節太郎（愛媛大学）	香川 勝俊（愛媛大学）
谷瀬 梅龜（高知大学）	東 啓伝（宮原高校）
金谷 達夫（操山高校）	佐藤本次郎（中国地建）
小野 正（広島市）	味塗 稔（中国地下工業）

日本土木史 ——大正元年～昭和 15 年—

体 裁：B5 判 8 ポ横一段組み 本文 1770 ページ 図 410 葉 表 500 点
写真 150 枚余 上製箱入革製豪華製本 定価 12,000 円 (下 300 円)

内 容：第1章 河川・運河・砂防・治山／第2章 港湾・漁港・航路標識／第3章 農業土木／第4章 都市計画・地方計画／第5章 道路／第6章 軍事土木／第7章 上水道・下水道および工業用水道／第8章 土木行政／第9章 建設機械／第10章 トンネル／第11章 発電水力およびダム／第12章 鉄道／第13章 水理学／第14章 応用力学／第15章 土性および土質力学／第16章 測量／第17章 土木材料／第18章 コンクリート／第19章 土木教育史／第20章 学・協会史／付・日本土木史年表

耐震構造設計者のための 日本列島大地震図譜



東京大学教授・工博 岡本舜三著

建設技術者や公共事業官庁にとって、当該地域において過去に何回地震があったか、その強さはどれくらいであったかを知ることは大切である。

幸いにも日本では過去の地震の震央や発震年についての資料がよく保存されている。これらのデータを整理することによって国内各地の地震活動状況は適切に評価することができる。

本書では1605年以降に起こった地震による最大地動変位を国内236地点について年代順に図示している。

B4 判・250頁
5,000円



オーム社

本社=101 東京都千代田区神田錦町3の1=振替東京20018=電話(291)0912(代表)
分室=112 東京都文京区後楽1丁目5番3=(雑誌部)=電話(813)4426(代表)
支店=604 京都市中京区河原町通四条上ル=振替京都31080=電話(221)0280
支店=603 京都市北区北野上白梅町69=(白梅町店)=電話(461)0641
支店=530 大阪市北区堂島(毎日大阪会館)=振替大阪10884=電話(363)0641(代表)