

【思い出に残る三つの橋梁】

私は橋の技術者を生業（なりわい）として永年、携わってきました。東名高速道路の建設に始まり 100 橋余りの橋梁に関係してきました。この内の印象に残った 3 つの橋の建設について記述します。

はじめに、テレビの工事通行止めの広報などで、中国道・名神の通行止めの起点に出てきます吹田ジャンクションのことです。

図の斜め上から下の方に走っているのが名神で、立体交差して左の方に走っているのが中国道で、右の方に走っているのが近畿道です。

この名神と中国道を結んでいる吹田ジャンクションを昭和 54 年 3 月に開通させることに成功しました。（工事長時代）

私は、この建設を引き継いでから 1 年半の間に 51 日間夜間工事をしました。昼夜よく働き、クタクタになった事を思い出します。

その 5 年後の昭和 59 年に、プロジェクトリーダーの工事事務所長として携わったのが、若戸大橋の 4 車線拡幅事業です。

昭和 37 年 9 月に東洋一の夢の吊橋として、北九州の洞海湾に架橋された若戸大橋は、関門橋、本四などの海峡を渡る、長大橋梁幕開けの先駆けとなった歴史的な作品でありました。2021 年に国の重要文化財に指定されました。

若戸大橋は、両側に歩道のある 2 車線の吊橋でした。

私共が工事に携わった頃は 1 日の交通量が 3 万 6 千台という、すさまじい量の車が走っていました。

工事は、両側の歩道部を鋼製の床版に置き換えて車道を造った後、通行車両を両側に移して、真ん中の旧車道を鋼製の床版に取り換えて 4 車線化を図りました。

工事は幹線道路で通行止めはできません。すべて昼間の作業で、調査・設計を含めて、5 年半の歳月をかけて平成 2 年 3 月に完成しました。（認可どおり）

奇跡的にも工事中は無事故・無災害で、岩下庶務課長を中心に RKB 毎日のラジオ放送を利用して広報をした結果、通行車両の事故もほとんどありませでした。

若戸大橋は北九州市に移管されたのち、現在は一般国道となっています。

ともかく、若戸大橋には楽しい思い出ばかりが残っています。

3 つ目の橋は、阪和道の県境の和歌山側に、大型の山岳橋梁があります。

その内の 3 橋を、私が 27 歳の頃に担当しました。

もう 55 年も経っていますが、ビクともしていません。

何故でしょう？理由は簡単で、大きな地震がなかったからです。

南海トラフ地震が起こらないことを日々祈っています。

改築工事—吹田 JCT 工事（名神と中国道の直結ランプ）

名神と中国道を直結した橋梁主体の工事で、工事長として従事し、種々の事故に遭遇したことは慙愧に堪えませんが、多くのことが学べました。

- ①夜間工事が主体で、1年半で51日の夜間工事規制を行った（42日間立会した）。種々の交通規制方法を職員と議論しながらまとめて、交通規制図等を作成した。万博周回道路への迂回などの提案も受け、夜間工事主体で乗り切った。
- ②桁架設は135ト吊クレーンと70ト吊油圧クレーンの合い吊りによるクレーン作業が主で、大型クレーンは使われていない。名神上の170トの横梁は台車引出し工法という特殊な方法を使用して架設した。この工法は紀ノ川橋の台船引出し工法と、鉄道上の桁引出し工法を組合わせたものである。
- ③名神上のコンクリート打設は昼間に交通を通した状態で施工するため、6mmの亜鉛引き鉄板を使用したグレーチング床版とした。打設中のモルタルのしみ出しを防ぐために、7度のJR上での経験からあらかじめモルタルを塗って打設した。グレーチング床版は重ね部とスポット溶接部が欠陥となるので、補修には水ガラス系の含浸材の注入と防食テープの併用が望ましい。当時の技術でどのように施工されたのかを知っておくことが肝要である。

④下穂積高架橋の縦方向ジョイント

昭和53年当時の設計思想は、名神がロッキング橋脚で下部工が相違することと、床版コンクリートの材令差の違いで、クリープ、乾燥収縮の問題から、新・旧床版を分離して開かないように杭配置を偏心させて、名神側に寄りかかる構造とした。その結果、名神側の床版の上面隅角部が角欠けしはじめたので、舗装のことを考えて縦方向ジョイントを設けた。このジョイントは名神からの車の乗り越しに対処できるような構造となっている。

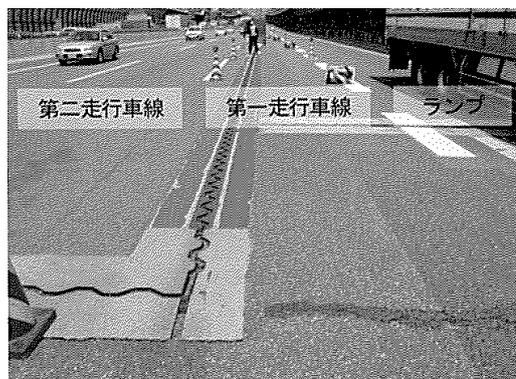
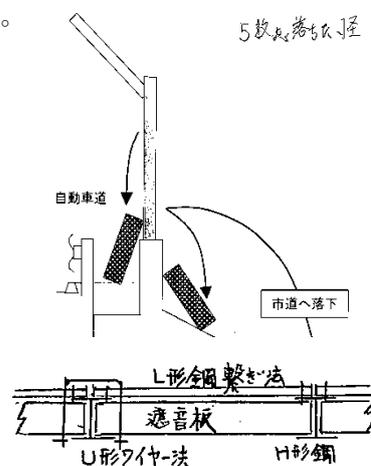


写真-1 縦ジョイント部路面状況

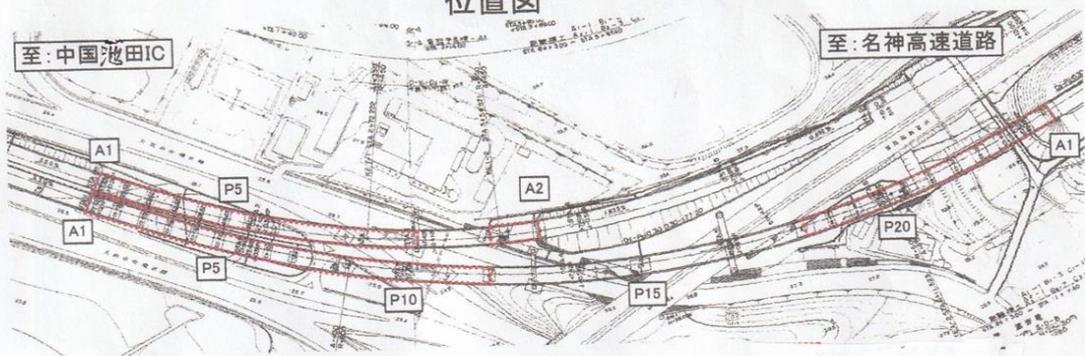
⑤オーバーハング型の遮音壁の落下事故

右図は近年発生した事故事例であるが、吹田 JCT で設置後に天端1枚が路肩に落下した。原因は支柱の1点支持で重心が偏心しており、板の温度変化に追従できなかったものと推定している。対策は先端部をL形鋼で繋ぎ縦方向にワイヤーを取り付けた。この事故で、請負人はすべての設置済みの遮音板を取り外して、類似寸法のもを組み合わせる板のかけ具合を調整した。無事現在に至っているようである。H形鋼を挟んでU形ワイヤーで遮音板を止める方法も考えられる。5%抜き取り検査の導入と防食テープでのアンカーボルトの保護が望ましい。



名神高速道路と中国道を直結した吹田ジャンクション

位置図



吹田JCT橋 全景



橋梁形式 上り線:RC3径間連続中空床版+RC4径間連続中空床版+鋼4径間連続非合成桁
 下り線:RC5径間連続中空床版×3連+RC3径間連続中空床版
 鋼2径間、3径間、4径間連続非合成桁

橋長 上り線:276.0m 下り線:624.0m

昭和53年3月～54年6月まで、吹田ジャンクション工事の建設に工事長として従事し、完成させる。
 夜間工事が主体で、1年半の間に51日間の夜間工事をして、私自身42日間の夜間工事の立会をした。

ワイドにリフレッシュ!

若戸大橋

(拡幅)鋼床版工事



大規模更新工事の先駆け！ 若戸大橋の4車線拡幅事業



写真①橋型クレーンによる施工状況（一時通行止めによる鋼床版の車線横断）

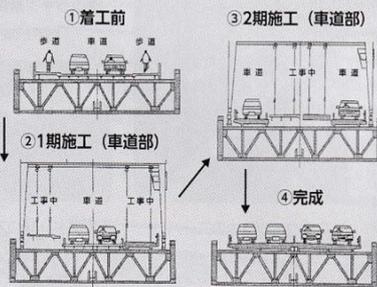


図①

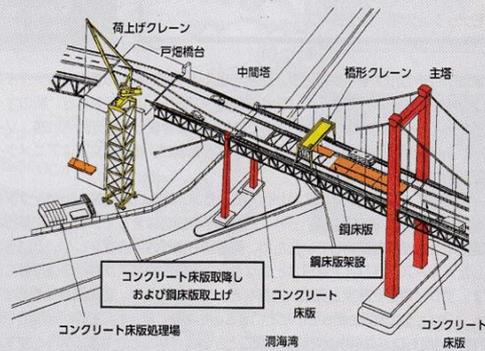
若戸大橋は、北九州市の洞海湾に架けられた、わが国で初めての海峡横断吊橋で、1962年に供用された歩道付き片側一車線の道路橋でした。開通当時、6,700台/日程度だった交通量も1975年頃には慢性的な交通渋滞に悩まされるようになり、2車線から4車線に拡幅する事業に着手することになりました。今回は、現在の大規模更新工事の先駆けとなった「若戸大橋の4車線拡幅事業」を紹介いたします。

4車線拡幅事業の特徴

4車線拡幅事業は、吊橋部の歩道を廃止して4車線とし、両側のアプローチ部高架橋の既設橋に隣接して、2車線の高架橋を新たに建設して4車線化する総延長が2.1kmの工事です。工事は1984年に着工し、1990年3月31日供用を開始しました。



図② 分割施工の流れ



図③ 床版取り換え工事の概要

01

幹線道路であり、通行止めは不可能。工事が長期間にわたることから、図②のように分割施工とし、昼間工事で施工することで現況交通量（36千台/日）を確保。

02

吊橋床版をコンクリートカッターで切断して、鋼床版に置き換えるため信号機付きの橋形クレーン3基を導入。コンクリート床版と鋼床版をリレー式に運び、通行車両を一時的に止めて、床版を搬出入する工事ヤードに横断させて施工。※写真①が現場の施工状況、図③が工事概要図です。

- point 03 コンクリート残材を橋台直下に荷下ろした後、小割してインターチェンジの路体材として活用。
- point 04 アプローチ部高架橋は、既設構造物との距離が1mもない超近接施工となるため、当初計画の連続地中壁工法を変更。地盤を乱さず、無水掘りができる安全な施工が可能な“オールケーシング全周回転工法”（エクセル工法）を採用。
- point 05 長期間の現場作業となるため、風を考慮して防護網とガードレールを組み合わせて、現場をオープン化。
- point 06 橋台上の拡幅部の床版については、工事の安全性、品質の向上、作業時間の短縮化を考慮して、プレキャストRC版を設置。
- point 07 既設橋梁を撤去して新規に架設するため、迂回路橋を設置。別径間での再利用を前提に桁を製作し、床版はプレキャストRC床版を設置。使用後に桁とRC床版を本線橋に再転用。

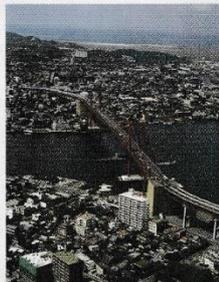


写真-② 工事完成後の若戸大橋

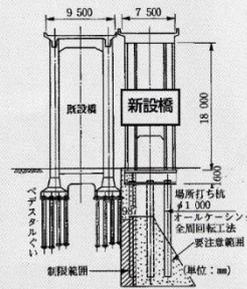


図-④ アプローチ部の超近接施工

まとめ

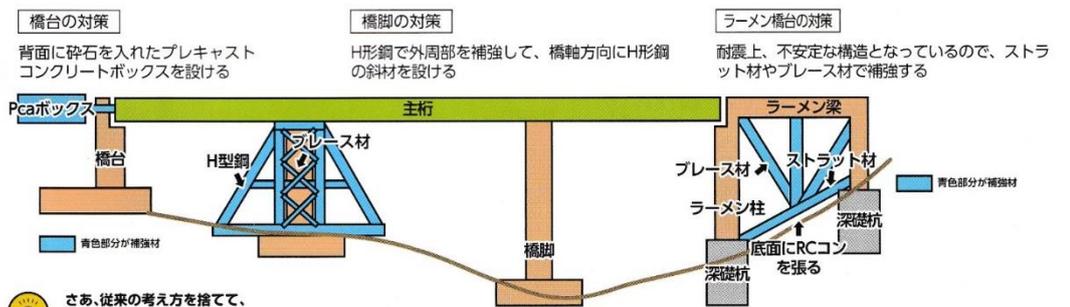
この工事は、交通を活かしながら長大吊橋を拡幅するという、例を見ない難工事でしたが、柔軟かつ新しい発想のもと、「発注者・請負業者双方の高い技術力」と「やる気のある優秀な若手技術者たちや諸先輩」、また「技術検討委員会の学識経験者の方」などとの協力によって、はじめて実現できたものと信じています。最後になりますが、高速道路の安全・安心確保を担っていく若い技術者の方にひと言伝えたいことを記してまとめとします。

〈最新情報〉若戸大橋は近々、重要文化財に指定される

最後に / 若い技術者に向けてひと言

南海トラフ地震の減災対策について

大地震時の橋梁は、橋軸方向からくる地震力に対して実に弱いのです。どんなに壊れても落橋させてはいけません。橋梁下部工の減災対策をして大地震の被災から免れることです。以下に示すのは、筆者が効果的な対策事例として提案するものです。



さあ、従来の考え方を捨てて、**新しい発想**で仕事に取り組みましょう！！

みんなのつよみき 2日前にソフトボールをしました。まだ筋肉痛になってない事が逆に心配です。

(文責：文野結紀 土木学会(フェロー会員)・技術士(建設部門))

技術の伝承と技術革新（イノベーション）—若戸大橋の四車線拡幅工事—

- ① 全体工程の作成と綿密な工事管理が重要である。(認可通りの5年半で完成)
- ② 人材の確保とその配置（各人を信頼して任せること）。
用地（恵比寿神社・分譲マンション）—村上氏。用地委託（工場・飲み屋・クリニック医院・パチンコ店）—北九州市若戸対策事務所・松本氏。
インターチェンジ施工・調査・設計・交通規制—的場氏、吊橋の4車線化—金子氏（横河工事）・宮内氏（公団）。アプローチ部の上・下部工—文野他。
広報（記録映画・PR）・対外調整—岩下氏
- ③ 長期間工事のため、昼間工事とする（36,000台/日—夜間は交通量が皆無）
- ④ 無事故・無災害の施工—種々の複雑な交通規制を実施して安全確保を図る。
- ⑤ 現地発生材の処理—橋台及び吊橋床版の膨大なコンクリート残材を橋台下に荷下ろした後小割して、インターチェンジの路体材として処理する。

【吊橋部の施工】

- ⑥ 吊橋工事の機械化施工（橋型クレーン・荷揚げクレーン・吊橋形状変化測定）
- ⑦ 工事中の防護柵は風を考慮して、目隠板に替えて防護網とガードレールに変更する。（現場施工のオープン化）

【吊橋の橋台部およびアプローチ部の施工】

- ⑧ 既設橋に超近接する下部構造の施工方法。
連続地中壁に替えてオールケーシング全周回転工法（エクセル工法）を採用する。（市街地での無水掘り掘削）
- ⑨ 橋台の床版施工はジェットコンクリート打設に替えて、プレキャスト床版（3種類）で施工し、工期短縮、高品質の確保と安全な施工をする。
- ⑩ 現交通（36,000台/日）の迂回路用の仮橋は、本線の鈹桁橋の一部を先行製作して架設し、床版をプレキャスト床版（PC縦締め）にして安全性を確保する。使用後は、それぞれ本線橋に転用する。
- ⑪ トラス桁の移動及び旧トラス桁を改造して転用する。（費用はオーバー）
- ⑫ 既設橋の橋脚にはH鋼が使用されており、新橋梁では束ね太径鉄筋を用いた。地震や下部工のプレキャスト化に対してもう一工夫すべきであった。

【事業費の縮減—認可額230億円⇒精算額174億円—56億円減】

- ① 工事期間中に物価上昇がなかったこと。
- ② アプローチ部の基礎工の施工にエクセル工法を採用したこと。
- ③ 用地取得が工程通りに順調に進められ、工期内で竣工できたこと。
- ④ なお、エクセル工法の採用により、アプローチ部の請負人に適切な利潤が得られたことが成功の最大の鍵であった。

私の経歴

- ① 昭和 42 年 4 月に日本道路公団に入社。東名京浜建設局建設部（2 年 4 か月）
- ② 大阪支社 豊中工事事務所で、中国道猪名川橋上部工を担当（10 か月）
- ③ 同 上 和歌山工事事務所で、雄の山の 3 橋の上部工を担当（1 年半）
- ④ 金沢建設局及び大阪建設局 特殊設計課長代理（2 年 7 か月）
- ⑤ 大阪建設局 宝塚工事事務所で、工事長として吹田ジャンクション工事（名神高速と中国道との直結ランプ）を担当（1 年 4 か月）
- ⑥ 広島建設局 構造技術課長 中国道 100km 区間の同時開通、100 橋余りの橋梁の計画・設計・施工計画などを担当、広島岩国道路でのエクセル工法の試験施工（3 年）
- ⑦ 福岡建設局 若戸大橋の四車線拡幅工事を所長として担当（4 年 1 か月）
- ⑧ 金沢管理局 小松管理事務所で、塩害対策・雪氷作業などを所長として担当（3 年半）
- ⑨ 東京第二管理局 次長（1 年）

この間、高速道路調査会などに出向（5 年半）

- ⑩ 平成 7 年 7 月に退職（日本道路公団に 28 年 3 か月在職）

民間会社一オーデックス・日本橋梁・四国道路サービス（清算会社）に勤務。

和泉の国の住人 ^{ぶんの} 文野 結紀

土木学会（フェロー会員） 技術士（建設部門）

☎ 080-2506-1926

E-mail : yubunno@hotmail.co.jp

若戸物語りーその1ー[人情編]

若戸大橋工事事務所の時代は多くの良き人々に出会いました。共に若戸大橋の四車線化を進めた同志との人間模様を書きます。

【建設に携わった人達】

広島から新しく若戸大橋工事事務所を発足するために関門海峡を渡ったのが、昭和59年7月でした。所長として希望に満ちた第一歩を踏み出しました。この工事事務所は若戸大橋の4車線化事業という極めて難しい課題を背負った事業所でした。

所長・平野副所長・岩下庶務課長・古谷庶務担当・松野工務課長・的場・西岡技術職員の7人の陣容でした。これに対して北九州市は物凄い力の入れよう、部長級の松本所長をはじめ、猪俣氏等々の7人の陣容で、若戸大橋対策工事事務所を設置していました。彼らの仕事は用地買収と、隣接する街路沿い（公団負担）の整備です。当時日本道路公団では、九州に14の工事事務所が設置されており、特に北九州市内には、用地買収で大揉めにもめていた九州縦貫道小倉工事事務所がありました。同市に、そちらの方の用地買収に全力を注いでもらうための当て馬的存在が若戸大橋だったのかもしれませんが。しかし私と旧友で部下の的場技術者は発奮して、ドン・キ・ホーテとサンチェスのコンビで、やってやろうという気持ちになり、2人で計画の見直しから、全体工程・詳細な技術検討をしました。遣り甲斐のある、実に愉快的な仕事でした。

その状況は記録映画「若戸大橋の四車線拡幅工事ーワイドにリフレッシュ!!」に記録されています。そして、NEXCO西日本の会報(2022.1)への報文、「大規模更新工事の先駆け！若戸大橋の四車線拡幅工事」を読んでみてください。老技術者(当時78歳)がボケずにまとめた、土木技術者向けの文章ですが、よく書けていると自画自賛しています。技術の伝承と技術革新(イノベーション)として概要を記し、その裏の2頁目に私の経歴を記しています。

私がこの現場で、出会った人達のことを赤裸々に書いたのが、若戸物語りーその1ーですが、その後この事業に参画した人達は、先の7人の他に志村工事長、宮内・岡崎・和田の各技術者と、長嶋・船屋・南城・中村・宮本・坂田・伊澤の各施工管理技士の人達でした。特に船屋技師の尽力で「若戸大橋(拡幅)工事誌」が完成されたことに感謝する次第です。

この人達と共に力を合わせた成果が、この事業を成し遂げえたと言っても過言ではありません。楽しい思い出を分かち合える仲間です。

若戸大橋のことをまとめるもう一つのきっかけは、共に仕事をした部下の宮内氏が旬刊高速道路に投稿した、若戸大橋開通55年記念アーカイブという記事を私に送ってくれたことです。この文中の終わりにある、工事事務所長の強力な指導と柔軟な発想の下、とあるのが私です。