Prestressed Concrete 情報誌

PCプレス

2020／Jan.
vol. 021

新幹線

暮らしを支える
高速鉄道ネットワーク

一般社団法人
プレストレスト・コンクリート建設業協会
JAPAN PRESTRESSED CONCRETE CONTRACTORS ASSOCIATION
［略称］PC建協

PC プレス
2020 / Jan.
vol.21

Index

# 001	新幹線 暮らしを支える高速鉄道ネットワーク	p.1
# 002	［こんなところに PC が！］ 日本海事検定協会本部ビル	p.12
# 003	［研究・教育の現場から］ 東北大学大学院 工学研究科 土木工学専攻建設材料学研究室	p.14
# 004	仕事場拝見	p.16
# 005	［お天気雑記帳］昭和の飢饉	p.19
# 006	PC ニュース～北から南から～	p.20

謹んで地震災害、風水害のお見舞いを申し上げます

令和元年度に発生した地震災害、風水害により亡くなられた皆さまのご冥福を心からお祈り申し上げますとともに、被害に遭われた皆さまにお見舞いを申し上げます。
一日も早い復興をお祈り申し上げます。

表紙のイラスト／赤谷川橋梁
「新幹線　暮らしを支える高速鉄道ネットワーク」で取り上げる赤谷川橋梁をイラストとして描いたものです。

広報誌の名称について

「PC プレス」は、
コンクリート（C）にプレストレス（P）の力が作用した様子を表現したもので、
「プレス」は定期刊行物を意味しております。

新幹線
Shinkansen
暮らしを支える高速鉄道ネットワーク

１９６４年、東京オリンピックの開会直前の10月１日に最高速度２１０km／hで東京・新大阪間を走行する東海道新幹線が開業しました。それまでの特急列車の最高速度が１２０km／hだったことから「夢の超特急」というキャッチフレーズに当時の子供たちは胸をときめかせたものでした。しかし、東海道新幹線の建設計画が決定した頃には、世界では鉄道は過去の遺物であるという認識が拡がっていて、世間では、「ピラミッド」、「万里の長城」および「戦艦大和」という世界の三バカに加えて世界の四バカになるのではないかと揶揄する声が大きく、作家の阿川弘之も新聞紙上で同様の発言をしていました(後に発言を撤回されていますが)。

しかし、開業当時から多くの利用者を集め、東海道新幹線はわが国の経済・産業・文化・観光などの様々な分野に大きな利益をもたらしたことは間違いありません。わが国における新幹線＝高速鉄道の成功を契機として欧州をはじめとする諸外国はこぞって高速鉄道の実現を目指し、フランスが１９８１年にパリ・リヨン間に最高速度２６０km／hでＴＧＶの営業を開始してから現在に至るまで世界各国で高速鉄道の建設が進み、競争にしのぎを削っています。

わが国でも誕生から半世紀。決して早いとはいえない歩みではあるものの北は北海道から南は鹿児島までネットワークが拡がり、ビジネスや観光、あるいは盆や正月の帰省の足として人の移動を支えて日本の社会に欠かすことのできないライフラインとなっています。

新幹線が誕生するまでの経緯と日本の社会に与えた影響、さらにこれからの展開を明らかにしていきます。

新幹線の歴史

新幹線のルーツ

東海道新幹線は日中戦争の進展に伴って大陸への軍事輸送需要が高まってきたことから構想された東京・下関間の弾丸列車計画がそのルーツと言えます。弾丸列車は下関から朝鮮半島・満州を経てパリ・ベルリン・ローマと結ぼうという壮大な構想でしたが、第二次世界大戦の戦況悪化により工事は中止となりました。計画は1940年帝国議会において承認され用地買収および丹那トンネル(静岡県)の工事に着手していたことが東海道新幹線の建設の際に大きく寄与することになったのです。

東海道新幹線

第二次大戦後、日本経済の復興が進むにつれて、東京・名古屋・大阪という三大都市圏を結ぶ大動脈である東海道本線の輸送力増強に迫られた当時の日本国有鉄道(国鉄)では解決策を模索していました。いくつもの計画案が検討される中で十河(そごう)信二総裁の主導で広軌(標準軌)複線別線による輸送力増強策が採用され、東海道新幹線が実現することとなりました。

東海道新幹線に先立ち、東海道本線全線電化の完了により東京・大阪間に電車方式による「ビジネス特急こだま」が実現できたことが現在の電車方式による新幹線へと繋がっているのです。こだま用の電車の開発の陰には小田急電鉄と国鉄の協力があったことはあまり知られてはいません。

東海道新幹線は国鉄の資金と財政投融資および名神高速道路と同様に世界銀行からの融資で建設されました。

ひかりは西へ

東海道新幹線の開業後、東海道本線同様に輸送力増強が必要だった山陽本線についても新大阪・博多間を新幹線規格で建設することになりました。まず新大阪・岡山間が着工し、引き続き岡山・博多間も2年後に着工。新大阪・岡山間は1972年3月に開業しましたが、岡山・博多間は新関門トンネルの難工事や1973年のオイルショックの影響もあって、1975年3月に開業しました。こうして東京から九州まで夜行列車に頼らず1本の列車でつながることとなったのです。

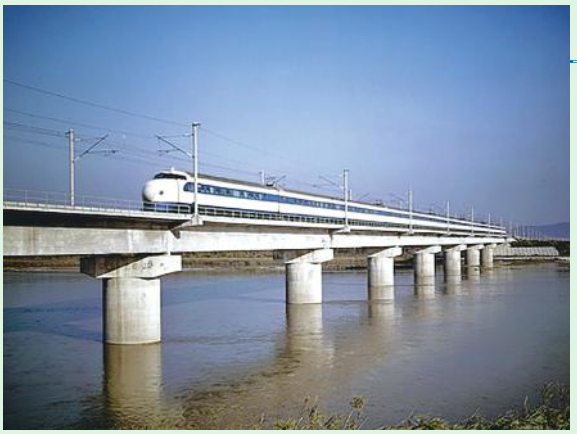
▲ 1964年10月1日、東京駅で行われた東海道新幹線の開業式(写真提供:共同通信社)

全国新幹線鉄道整備法

東海道新幹線の成功を受けて、新全国総合計画(1969年)において日本各地を新幹線や高速道路による高速交通ネットワークで結ぼうという計画が提起され、「新幹線7200km構想」が1969年に閣議決定されました。

これを受けて1970年に「新幹線鉄道による全国的な高速鉄道網の整備を図り、経済の発展と国民生活領域の拡大に資すること」を目的とした全国新幹線鉄道整備法(全幹法)が成立したのです。この法律において「主たる区間を列車が200km/h以上の高速度で走行できる幹線鉄道」が新幹線である、と初めて定義されました。

新幹線を彩るPC橋梁



矢作川(やはぎがわ)橋梁(東海道新幹線)

- 構造形式:PC3径間連続箱桁橋
- 橋長:378.0m(3連×(41.45+42.0+41.45))
- 架設工法:固定支保工
- 所在地:愛知県岡崎市
- 竣工年:1963年
- 特徴:総延長約10kmのPC桁が施工されている東海道新幹線で、最大支間長となる橋梁です。また、新幹線のPC桁として初めてパウル・レオンハルト工法が採用され、PC単純桁が主体の東海道新幹線で、唯一、PC連続桁となっています。

東北・上越新幹線

全幹法の成立により、1971年に東北新幹線(東京都・青森市間)、上越新幹線(東京都・新潟市間)および成田新幹線(東京都・成田市間)の工事実施計画が認可となり、東北新幹線(東京・盛岡間)、上越新幹線(大宮・新潟間)が着工しました。

着工後、1974年のオイルショックによる工事の凍結や大宮以南の沿線住民の強い反対運動によって、さらに上越新幹線は中山トンネルの難工事によって開業が遅れ、東北新幹線大宮・盛岡間が1982年6月、上越新幹線が11月に開業の運びとなりました。

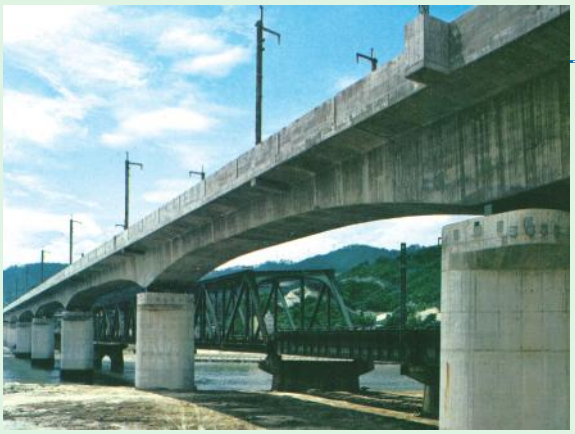
大宮以南の埼玉県3市および東京都の反対運動との協議が成立して1985年3月に上野・大宮間が開業し、東京・上野間は上野開業に遅れること6年後に開業となりました。沿線住民の反対運動に応える結果として新たに建設されたのが、埼京線や埼玉新都市交通伊奈線でした。

東北・上越新幹線は、東海道・山陽新幹線とは異なり豪雪地帯や寒冷地域を通過するため、新たな車両の開発や消雪設備などの対策が行われています。新幹線の騒音・振動問題に対する強い反対を受け、東北新幹線の栃木県小山地区に総合試験線を設け、2年をかけて各種が開発されました。

成田新幹線は1972年に工事実施計画が認可され1974年に着工しましたが、成田空港問題と沿線住民の強い反対運動により工事は中断され、国鉄改革により計画も中止となりました。

新幹線年表

年	月	出来事
1959	4	東海道新幹線建設開始
1963	8	鴨宮試験線で256km/hを記録
1964	10	東海道新幹線 東京・新大阪間開業
		東京・新大阪間4時間
1965	11	東京・新大阪間3時間10分
1972	3	山陽新幹線 新大阪・岡山間開業
1975	3	山陽新幹線 岡山・博多間開業
1982	6	東北新幹線 大宮・盛岡間開業
	11	上越新幹線 大宮・新潟間開業
1985	3	東北新幹線 上野・大宮間開業
1986	3	100系最高速度220km/h、東京・新大阪間2時間52分
1987	4	国鉄分割民営化
		東海道→JR東海、山陽→JR西日本、東北・上越→JR東日本
1991	6	東北新幹線 東京・上野間開業
1992	3	300系最高速度270km/h、東京・新大阪間2時間30分
	7	山形新幹線 福島・山形間開業
1996	7	300X試験電車が443km/hを記録
1997	3	秋田新幹線 盛岡・秋田間開業
		山陽新幹線の営業最高速度を275km/hに向上
	10	北陸新幹線 高崎・長野間開業
1999	12	山形新幹線 山形・新庄間開業
2002	12	東北新幹線 盛岡・八戸間開業
2004	3	九州新幹線 新八代・鹿児島中央間開業
2007	3	N700系最高速度270km/h、東京・新大阪間2時間25分
2010	12	東北新幹線 八戸・新青森間開業
2011	3	九州新幹線 博多・新八代間開業
2014	3	E5系の最高速度を320km/hに向上
2015	3	北陸新幹線 長野・金沢間開業
		N700A最高速度285km/h、東京・新大阪間2時間22分
2016	3	北海道新幹線 新青森・新函館北斗間開業
2022年度		九州新幹線(西九州ルート)武雄温泉・長崎間開業予定
2022年度末		北陸新幹線 金沢・敦賀間開業予定
2030年度末		北海道新幹線 新函館北斗・札幌間開業予定



太田川橋梁(おおたがわ)(山陽新幹線)

- 構造形式:PC7径間連続箱桁橋
- 橋長:440.2m(69.0+55.0+3×66.0+55.0+62.0)
- 架設工法:片持架設
- 所在地:広島県広島市
- 竣工年:1973年
- 特徴:当時の鉄道橋としては始めての7径間連続橋だったため、水平力はストッパーを用いて各橋脚に分散する構造となっています。またアンバランスな側径間の片持架設では、仮支柱とアウトケーブルを活用した仮支柱併用架設工法が採用されました。

国鉄改革と整備新幹線

東北・上越新幹線が開業する頃には国鉄の経営危機が深刻化して新幹線の建設は凍結されることとなりました。

1987年に国鉄の分割民営化が決定されたことにより、新幹線建設の凍結が解除になり、全幹法の規定による整備計画が認可されていた北海道新幹線（青森市・札幌市間）、東北新幹線（盛岡市・青森市間）、北陸新幹線（東京都・大阪市間）、九州新幹線（福岡市・鹿児島市間）、九州新幹線（福岡市・長崎市間）の5路線が整備新幹線と呼ばれるようになりました。この整備新幹線は沿線自治体の要望が大きく、建設に向けて検討が進められることとなったのです。

それまでの新幹線の建設資金は国鉄による資金調達であったため、財政投融資などの有利子資金が国鉄を破綻に導いたという反省から、新たな建設に着手する前提として財源スキームおよび着工順位が定められました。この結果、1989年に北陸新幹線（高崎・軽井沢間）が着工しました。

①北陸新幹線

北陸新幹線は、高崎・軽井沢間が1997年に開業しました。特徴は安中榛名・軽井沢間の最急勾配が30‰もあるという点です。長野開業に遅れること17年後に長野・金沢間が開業し、金沢・敦賀間については、2022年度末の開業を目指して工事中です。

②東北新幹線

1991年に東北新幹線盛岡・八戸間が着工され、2002年に開業。引き続き2010年に八戸・新青森間が開業しました。

③九州新幹線

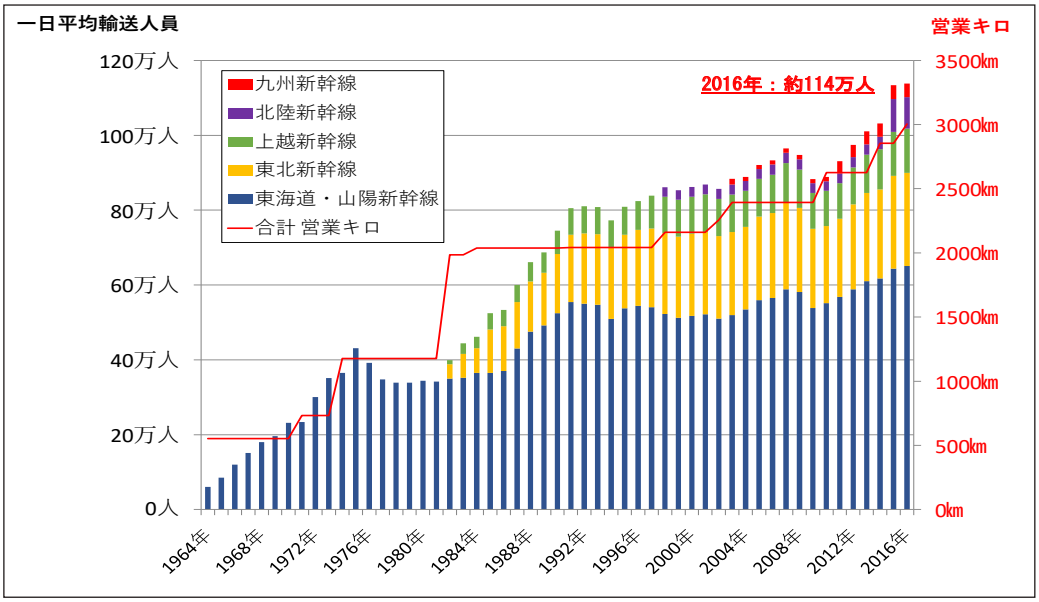
1991年に東北新幹線とともに八代・西鹿児島間が着工となり、2001年には博多・西鹿児島間全線が着工となりました。2004年に新八代・鹿児島中央間が開業し、2011年東日本大震災の翌日に博多・新八代間が開業しました。

西九州ルートの武雄温泉・長崎間については2022年開業を目指して工事中です。

④北海道新幹線

2005年新青森・新函館間が着工となり2016年に開業しました。既に供用を開始していた青函トンネルを在来線と共用するため、貨物列車と新幹線が同じ線路で走行できるようにトンネル内は3線軌条となっています。

新函館北斗・札幌間については2031年開業を目指して工事中です。



▲ 図1：新幹線の営業キロと一日平均輸送人員の推移（『数字で見る鉄道：（一財）運輸総合研究所』を基に PC 建協が作成）

第2阿武隈川橋梁（東北新幹線）

- 構造形式：PC5径間連続箱桁橋
- 橋長：526.5m（104.9＋3×105.0＋104.9）
- 架設工法：片持架設
- 所在地：福島県郡山市
- 竣工年：1975年
- 特徴：阿武隈川を約30°の角度で交差しています。また軟弱な畑地に存在する平安朝時代の徳定遺跡の上を横断するため、桁下条件に左右されない片持架設で施工されました。最大支間は105mあり、コンクリート鉄道橋としては世界最大でした。【土木学会田中賞受賞】

新幹線が社会に与えた影響

新幹線の輸送実績と役割

新幹線は、東海道新幹線の開業以来概ね右肩上がりで輸送量が伸びています。2016年には新幹線全体の輸送人員が4億人を超え、名実ともに日本の基幹的な高速輸送機関です。

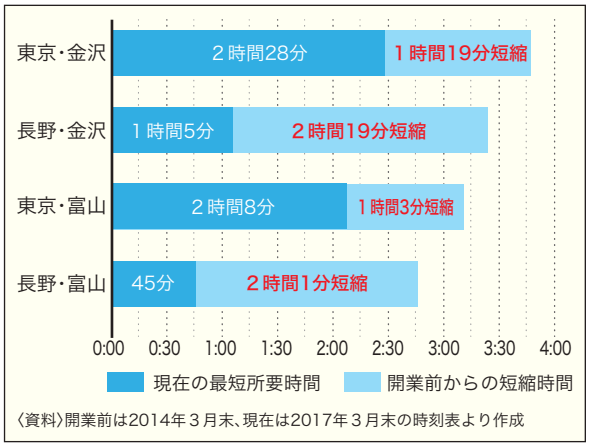
新幹線は、到達時間の大幅な短縮を図ることにより地域間の移動時間を大幅に短縮させることで地域間の人々の交流を促進するとともに、経済活性化や地域社会の振興に大きな効果をもたらしてきました。また、多くの人の移動に伴って情報の交流も活発化しています。交通機関としてよく比較される高速道路はわが国の物流を担っており、物流にとって欠かせない存在となっています。そういう意味ではヒトとモノの移動について、高速道路と新幹線は相互補完的に役割分担をしています。

新幹線は中・長距離間の人を大量に輸送することに適しているという特性があり、移動距離が400～600kmでは圧倒的なシェアを誇っており、東京・大阪間の移動では東海道新幹線が出張の足として欠かせない存在です。

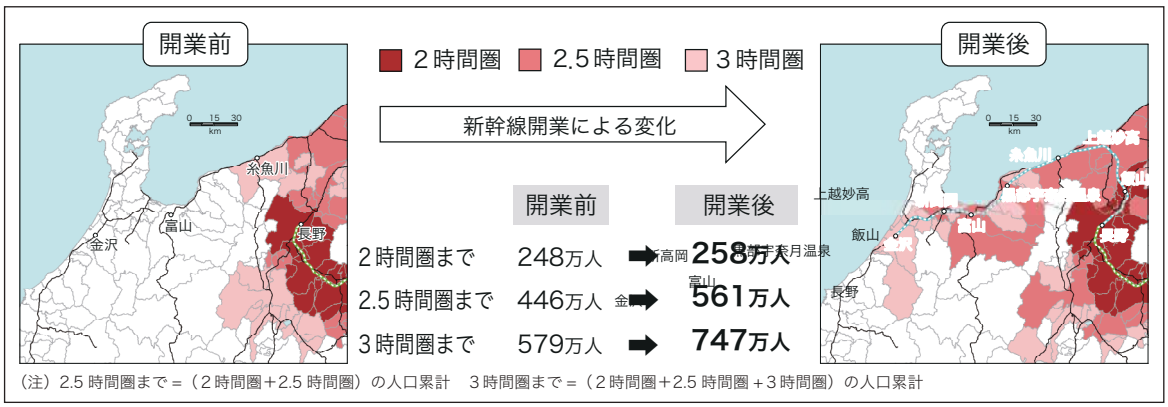
また、都市と都市の2点間を直接結ぶ飛行機に対して、新幹線は沿線の都市群を線として結ぶため各都市も同様に高速サービスを受けることができるのが利点です。

新幹線の整備効果

新幹線が整備されたことによる変化について北陸新幹線を例にとってみてみましょう。図2で明らかなように北陸新幹線金沢開業により、首都圏と北陸圏、長野と北陸圏の所要時間が大きく短縮していることが分かります。この結果、北陸圏の市町村から東京までの所要時間の変化を示しているのが図3です。時間短縮効果は沿線に広く及んでいます。



▲ 図2：北陸新幹線金沢開業による所要時間の短縮（鉄道・運輸機構提供データを基にPC建協が作成）

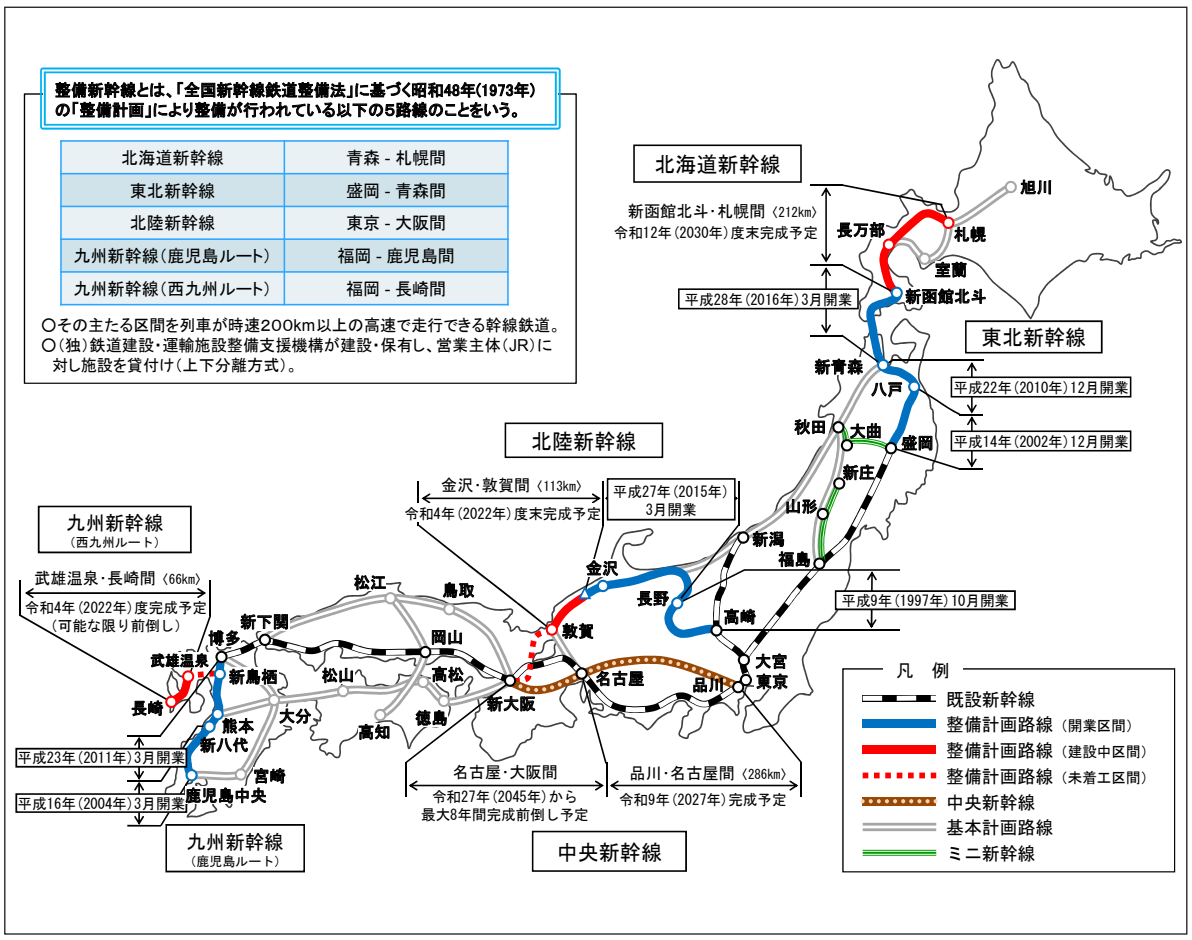


▲ 図3：北陸新幹線（長野・金沢間）各市町村から東京駅までの所要時間の変化（出所：鉄道・運輸機構パンフレットより）

赤谷川橋梁（上越新幹線）

- 構造形式：PC5径間連続箱桁橋
  （中央径間：PC桁を補剛材とするRC逆ランガー橋）
- 橋長：298.0m（55.2＋30.0＋126.0＋30.0＋55.2）
- 架設工法：片持架設（斜吊PC鋼棒併用）
- 所在地：群馬県利根郡
- 竣工年：1979年
- 特徴：中央径間126m区間のアーチ部では特殊ワーゲンを主桁に乗せ、トラスを形成させながら片持架設を行いました。これは世界初の施工方法でした。またアーチ支間長は126mあり、コンクリート鉄道橋としては世界最長でした。【土木学会田中賞受賞】

これからの新幹線ネットワーク



▲ 図4:全国の新幹線鉄道網の現状(出所:国土交通省ホームページより)

現在建設中の九州新幹線(西九州ルート)武雄温泉・長崎間、北陸新幹線金沢・敦賀間および北海道新幹線新函館北斗・札幌間が完成すると整備新幹線の未着工区間は北陸新幹線敦賀・新大阪市間および九州新幹線(西九州ルート)新鳥栖・武雄温泉間を残すのみとなります。

わが国の在来線の鉄道施設は、今から100年以上前の明治時代に作られたものが多く老朽化が進んでおり、最近の多発する大災害によって深刻なダメージを受けている路線もあります。国土強靱化に向けて新幹線整備も次の段階へ進むことが望まれるのではないでしょうか。国鉄改革の時点では全幹法で定める基本計画路線は12路線ありましたが、中央新幹線がリニア方式で建設が始まっています。このため、残された11路線について沿線自治体の中には独自に調査を進めてさまざまな検討を行っています。

国土交通省が2014年に発表した「国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成」では「コンパクト+ネットワーク」を基本コンセプトとしており、新幹線の基本計画路線ネットワークはその重要な一角を構成する交通手段と考えられます。

新幹線の新規整備に向けた検討が進むことが期待されます。

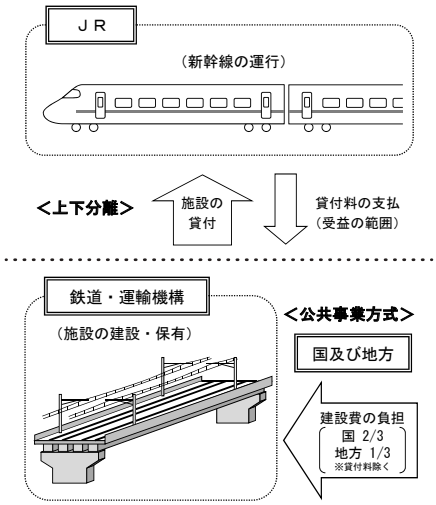
第2千曲川橋梁(だいにちくまがわ)(北陸新幹線)

- 構造形式:PC2径間連続斜張橋
- 橋長:270.0m(2×134.0)
- 架設工法:片持架設
- 所在地:長野県上田市
- 竣工年:1996年
- 特徴:最大支間長133.9mのPC2径間連続斜張橋で、国内初の鉄道橋最大級PC斜張橋でした。また主桁は斜材で吊りながらの片持架設を行いました。主桁および主塔が高強度コンクリート製となっているため維持管理に優れています。【土木学会田中賞受賞】

新幹線の整備の進め方

整備新幹線の整備方式

国鉄改革の以前に建設された東海道・山陽・東北・上越の各新幹線はすでに述べたとおり、国鉄の自己資金や財政投融資等の有利子資金で建設され、開業後は施設を国鉄が保有していました。しかし、こうした資金調達の負担が国鉄の財政を圧迫したことは否めず、新幹線建設の凍結を解除する前提として、図5に示すような整備方式が導入されました。新幹線は鉄道・運輸機構が建設・保有し、その施設を営業主体であるJRに貸し付けるという上下分離方式が導入されたのです。



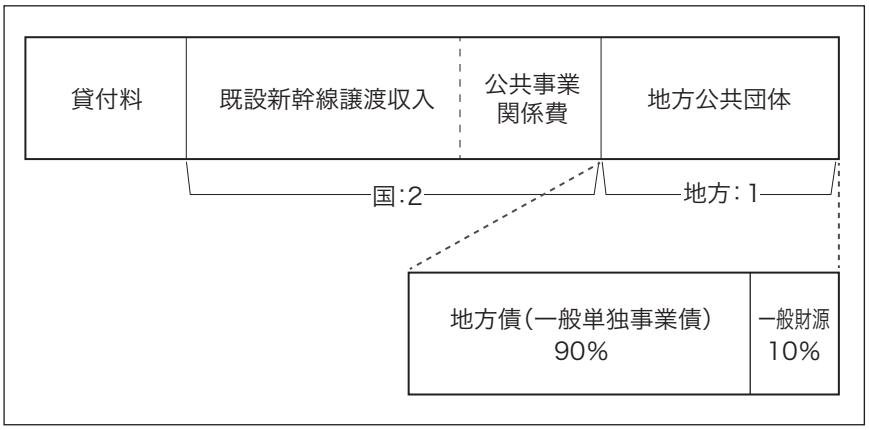
▶図5：整備新幹線の整備方式（出所：国土交通省ホームページより）

財源スキーム

新幹線の建設費については、国・地方公共団体およびJRが負担します。営業主体であるJRの負担は新幹線施設を使用して営業を行うことによる貸付料になります。貸付料も改革以前のように建設費用全額ではなく、営業主体であるJRの受益の範囲に限定されました。受益の範囲とは、営業主体であるJRの新幹線と並行する路線の収支を新幹線開業の前後で比較した収支改善相当額です。従って、必ずしも黒字でなくても赤字額が減少すれば収支改善とみなされます。

建設費から新幹線貸付料等を控除した残額を国と地方公共団体が2：1の割合で負担します。国の負担の内訳は、公共事業関係費と既設新幹線の譲渡収入です。なお、地方公共団体の負担内訳は地方債と一般財源が9：1の割合で充当されています。

▲ 整備新幹線の整備方式で建設された北陸新幹線（写真提供：鉄道・運輸機構）



▲ 図6：整備新幹線の整備スキーム（出所：総務省ホームページより）

黒部川橋梁（北陸新幹線）

- 構造形式：PC6径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋
- 橋長：344.0m（49.3＋50.0＋2×72.0＋50.0＋49.3）
- 架設工法：固定支保工
- 所在地：富山県黒部市
- 竣工年：2004年
- 特徴：鉄道橋としては世界で初めて波形鋼板ウェブを採用した橋梁です。道路橋とは活荷重比率が大きく異なり、鋼とコンクリートとの接合部周辺の疲労劣化が最大の課題と考え、模型試験体を用いた繰り返し載荷試験を実施して、安全性の確認を行いました。

新幹線を支えるPC

新幹線とPC橋梁

1954年に初めて鉄道の橋梁にPC桁が採用されてから10年後に開通した東海道新幹線は、支間が短い橋梁では経済的なRC(鉄筋コンクリート)桁が多用され、長大橋梁は鋼橋でした。しかし、開通後に発生した騒音・振動問題が訴訟にまで発展する事態となり、続けて建設が始まった山陽新幹線岡山・博多間では長大橋梁でのPC橋の採用が進みました。その結果、橋長440・2mの太田川橋梁や最大支間88mの錦町架道橋が出現しました。

東北・上越新幹線では環境問題の進展もありPC桁の長大化がさらに進められ、東北新幹線の第2阿武隈川橋梁は新幹線PC橋として初めて支間100mを超えました。また上越新幹線ではT形ラーメン橋の吾妻川橋梁、中央径間長110mの太田川橋梁、支間長126mの逆ランガー橋の赤谷川橋梁が建設されました。

架設工法として、山陽新幹線からの片持架設工法に加えて、押出し架設工法、第1北上川橋梁で使用された移動式支保工(ストラスバーグ・ゲルストワーゲン工法)、トラス式片持架設工法などが採用されました。また、荷重を長期間受けることによってたわむ「クリープ現象」の管理が架設後でも容易なPRC(プレストレスト鉄筋コンクリート)桁が採用され、その後の整備新幹線に受け継がれることになりました。

北陸新幹線高崎・長野間の設計から限界状態設計法が採用されPC桁も使用限界状態でひび割れを許容するPRC構造が基本となりました。北陸新幹線高崎・長野間の長大橋梁ではPC橋の適用範囲拡大にため吊形式橋梁が採用され、支間長134mの斜張橋である第2千曲川橋梁、支間長105mのエクストラドーズド橋の屋代南架道橋があります。

東北新幹線盛岡・八戸間および九州新幹線新八代・鹿児島中央間では経済的で耐震性にも優れたPCラーメン橋が積極的に採用されました。新形式の橋梁としては斜版橋の川内川橋梁やPCランガー橋の原田架道橋があり、東北新幹線八戸・新青森間では最大支間150mのエクストラドーズド橋の三内丸山架道橋が建設されました。これ以降支間長100mを超えるPC長大橋にはエクストラドーズド橋が適用されることが多くなりました。

北陸新幹線長野・金沢間ではフィンバック橋や波形鋼板ウェブ橋を新幹線として初めて採用するとともに連続箱桁の移動式支保工による施工が行われました。また、つくばエクスプレスで新たに開発されたプレテン

線　区	PC橋延長(km)	PC橋／明かり(%)
東北新幹線(盛岡・八戸間)	4.0	15.7
東北新幹線(八戸・新青森間)	3.9	12.3
北海道新幹線(新青森・新函館北斗間)	5.9	11.3
北陸新幹線(高崎・長野間)	11.5	19.8
北陸新幹線(長野・金沢間)	32.8	25.7
九州新幹線(新八代・鹿児島中央間)	8.9	22.4
九州新幹線(博多・新八代間)	16.7	20.1

▲ 表1:整備新幹線における明かり区間に占めるPC橋の割合(提供:鉄道・運輸機構)

飯江川橋梁(はえがわ)(九州新幹線)

- 構造形式:PC単純ランガー橋
- 橋長:68.0m
- 架設工法:固定支保工
- 所在地:福岡県みやま市
- 竣工年:2006年
- 特徴:新幹線の橋梁はたわみ制限が厳しく、振動抑制などの要求があるため、補剛桁(下路桁)の剛性が高いランガー形式が採用されました。桁高4.6mの下路桁にライズ11.0mのアーチ部材と鉛直部材を有する構造で、特徴として、たわみが小さく、PC下路桁と同様に桁高を小さくでき、また柔らかみを感じされる景観があげられます。

ションU形桁を使用した高架橋も建設されました。

整備新幹線における明かり区間（トンネル以外）に占めるPC橋の割合は表1のとおりですが、PC橋は剛性が高く、列車の走行安全性や乗り心地が重視される新幹線橋梁として適していますので、今後のさらなる発展が期待されています。

PCまくらぎ

プレストレストコンクリートによるまくらぎは1948年に国鉄の鉄道技術研究所において開発が始まり、1961年に在来線用PCまくらぎが開発されました。

▲ 東海道新幹線に敷設された PC まくらぎ

東海道新幹線の建設にあたって、在来線の約2倍の速度で走行するための軌道構造として、ロングレールとPCまくらぎを本格的に採用することになりました。新幹線にPCまくらぎが採用された理由は、①耐用年数が長く、②ロングレール化が可能になり、③軌道狂いが小さくなるため軌道保守を効率化できることなどが挙げられます。

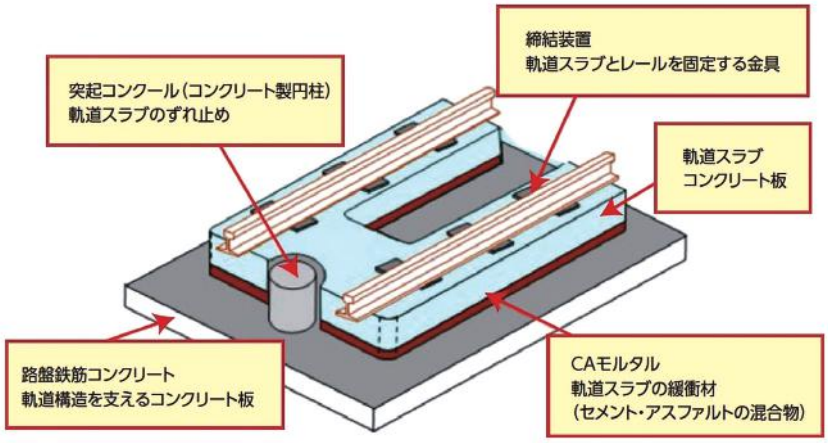
東海道新幹線の高速走行を可能にした大きな要素としてPCまくらぎが挙げられます。敷設された約160万本のPCまくらぎは、極めて耐久性が高く製作から50年を超えても健全であることが証明されています。

スラブ軌道

鉄道の軌道はバラスト軌道が一般的です。バラスト軌道は、列車走行に伴って道床が変形することより、安全な列車走行を確保するためには定期的な保守が不可欠となります。

東海道新幹線はバラスト軌道で建設されましたが、新幹線ネットワークが拡大するにつれて軌道の保守量が飛躍的に増大するため保守作業員の確保が大きな課題となってきました。新幹線軌道の保守量を大幅に削減するため、国鉄で開発中であった新たなバラストレス軌道であるスラブ軌道を山陽新幹線（岡山・博多間）で本格的な採用にして、以後建設された新幹線の軌道はスラブ軌道を基本とすることになりました。

北陸新幹線（高崎・長野間）からは、新たに枠型の軌道スラブや盛土・切土にコンクリート路盤を施工した土路盤上スラブ軌道も採用されています。



▲ 図7：スラブ軌道（出所：『鉄道・運輸機構だより 2013 新春号』より）

姫川橋梁（北陸新幹線）

- 構造形式：PC7径間連続フィンバック橋
- 橋長：462.0m（57.0＋69.0＋3×70.0＋69.0＋57.0）
- 架設工法：固定支保工
- 所在地：新潟県糸魚川市
- 竣工年：2007年
- 特徴：北陸新幹線の長野・富山間の新潟県内で最も長い橋梁で、PCフィンバック橋です。フィンバック橋とは、魚の背びれ（フィンバック）のような断面壁を頭出させた構造で、新幹線では最初の採用です。

海外の高速鉄道

高速鉄道の定義は必ずしも明確ではありませんが、概ね「高速走行専用線もしくは高速走行が可能となるように改良された既存の線路上の大部分を200km／h超の速度で走行できる」鉄道と定義されています。

東海道新幹線が実現する前の世界各国では「鉄道産業斜陽論」が広くささやかれるなか、空気浮上式鉄道や動力にガスタービンを採用した車両の開発を進めている国もありました。しかし、既存技術の組み合わせによる東海道新幹線の成功を目の当たりにした各国は、鉄道の価値を再認識して高速鉄道の実現に向けて走り出しました。新幹線に続いて名乗りを上げたのは鉄道車両の走行速度として世界記録を有していたフランスでした。1981年にパリ・リヨン間を最高営業速度260km／hで走行するTGV南東線が開業すると大西洋線・北線・地中海線・東線が次々に建設され、現在はベルギー・オランダ・スイス・イギリス・ドイツ・スペインと周辺国へも運行しています。

2018年11月13日の中国メディア・東方網に掲載された世界の高速鉄道の延長ランキングによると第1位は中国。営業キロは2万2000km。

2位はスペイン。営業キロは3100km。1992年にマドリード・コルドバ・セビーリャ間472kmにAVEが運行を開始しました。スペインは在来線の軌間は1668mmの広軌ですが、隣国フランとの直通運転を可能にするため高速新線は標準軌で建設されています。

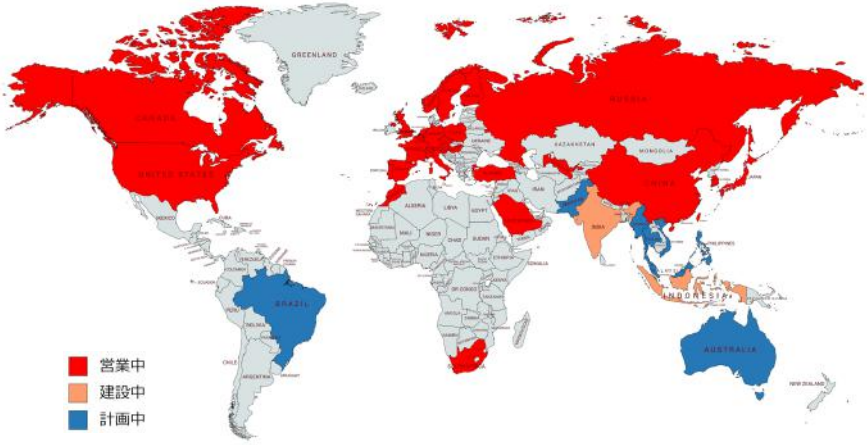
3位はドイツ。営業キロは3038km。1991年に高速列車ICEがハノーバー・ヴュルツブルグ間327kmおよびマンハイム・シュトゥットガルト間99kmの2路線で運行を開始しました。

そして第4位が日本。営業キロは2765kmです。

5位はフランスで、営業キロは2658kmと建設中135kmの計2793km。2007年には走行速度574・8km／hを記録し、非浮上式列車としての世界最高速度記録を樹立しています。

日本の新幹線は、電車方式(動力分散方式)ですが、TGVをはじめとするヨーロッパの高速鉄道は機関車方式(動力集中方式)が主流でした。TGVやICEでは列車の両端に機関車を配置した、いわゆるプッシュプル方式を採用している列車編成もありました。フランスをはじめとする国々は動力集中方式の優位性を主張していましたが、現在は動力分散方式のほうが省エネルギー・効率的輸送などの面において利点が多いため、ドイツのICEが動力分散式に転換して以降、ヨーロッパやアジアで動力分散式が主流になっています。

現在、世界において高速鉄道の営業運転をしている国、高速鉄道を建設中の国、計画中の国は図8のとおりです。



▲ 図8：世界の高速鉄道の営業・建設・計画状況（PC建協調べ）

（写真提供：鉄道・運輸機構）

三内丸山架道橋（東北新幹線）

- 構造形式：PC4径間連続エクストラドーズド箱桁橋
- 橋長：450.0m（74.2+2×150.0+74.2）
- 架設工法：片持架設工法
- 所在地：青森県青森市
- 竣工年：2008年
- 特徴：6つの主塔から斜めに配置したPC鋼材と主桁内のPC鋼材で主桁を支えるエクストラドーズド橋で、新幹線橋梁の中で最長の支間長150mを有しています。新幹線の高速走行を可能とするため、支承構造や主塔高などの工夫により、主桁のたわみを抑制しています。【土木学会田中賞受賞】

新幹線とPC橋梁

桜岱16号線架道橋

赤谷川橋梁

三内丸山架道橋

屋代南架道橋

第2阿武隈川橋梁

第2千曲川橋梁

太田川橋梁（上越）

第１三才架道橋

姫川橋梁

黒部川橋梁

常願寺川霞提橋梁

第３浜名橋梁

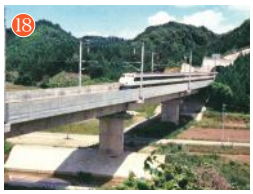
矢作川橋梁

武庫川橋梁

岩鼻架道橋

太田川橋梁（山陽）

錦町架道橋


有木川橋梁

白水架道橋

飯江川橋梁

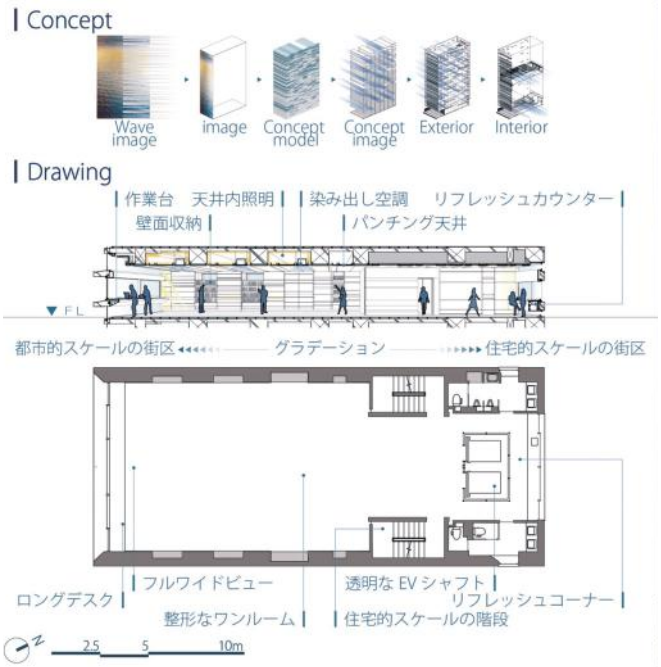
繁根木川橋梁

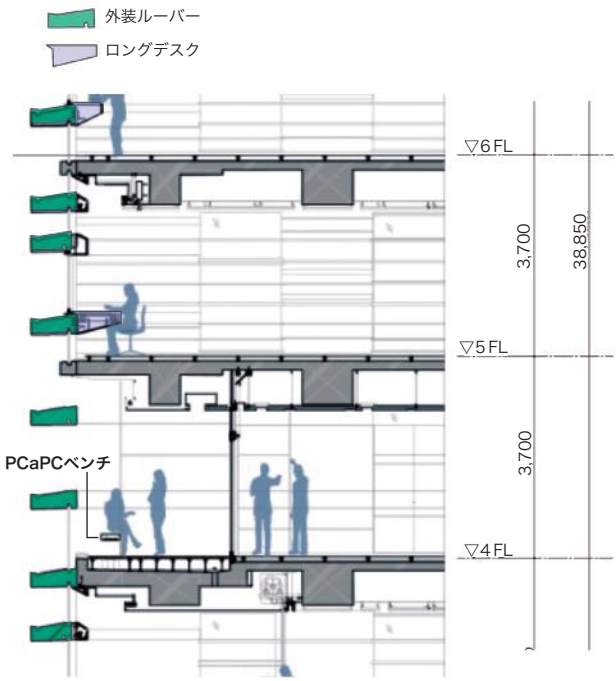
原田架道橋

日本海事検定協会本部ビル

―プレストレストコンクリートを外装や家具に用いるイノベーション―

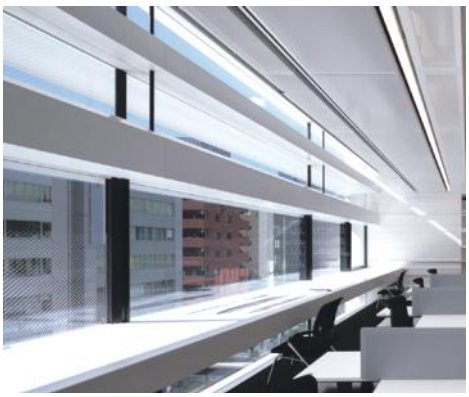
▲ 写真-1：4階テラスのPCaPCルーバー（左）とPCaPCベンチ（中央）（※）





▲ 図-1：コンセプト

日本海事検定協会は、港湾運送事業法に基づく鑑定・検量事業、船舶安全法に基づく諸検査をはじめ理化学分析、食品衛生分析等を主な業務としている。そのヘッドクォーターとしての機能を集約した日本海事検定協会本部ビルは、東京駅から東へと伸びる八重洲通り沿いにあり、南北2面で



▲ 写真-3：事務室 外装と一体化したロングデスク（※）

▲ 写真-2：エレベーターホール 南から北まで光と風が抜ける（※）

接道した間口約11m、奥行き約25mという敷地に建つ。建物形状は、南北の通りに対して大きな開口を持ったシンプルな骨格である。また室内プランは、室内中央に配置したEVシャフトや間仕切りを極力透明にすることで、南北の空間を途切れることがないように繋ぎ、外部からの光と風を適度に緩和しながら取り込む計画としている（写真-2）。取り込んだ外部環境は、内部のパンチングパネル天井から柔らかく染み出す光や風へと連なる。さらに、外装と一体化したロングデスクやリフレッシュカウンターを室内側に設けるなど、内外が連続する環境の中に人のアクティビティを丁寧に編み込むことで、意識は内から外へと向かい、外装は揺らぎ、街とワークプレイスとの新たな関係性を創出している（図-1）。

本建物の特徴は、プレストレストコンクリートを止水性能の確保されたPCaPC外装水平ルーバー（以下、外装ルーバー）として採用したことである。主要な構造体としての利用や大空間・長大スパンに用いられることが多いプレストレストコンクリート部材だが、今回は二次排水機能を設けた外装ルーバーに用いている。この外装ルーバー部は、室内において、机や作業台の機能を持ち、本来の機能である昼間の日射遮蔽効果も発揮するマルチ機能を持つ（写真-3）。外装ルーバーは、「海」に関係の深い建築主からイメージした、「波」の揺らぎを想起させる外装デザインとマルチ機能の融合を図っている（写真-4）。

外装ルーバーは工場にて製作しているが、事前に3Dプリンターを使用して、端部納まりの検討を行っている。部材端部の実寸模型による二次排水の検証が目的であるが、接合部の現場シール作業の可否についても実寸模型で確認することで、止水性の高い納まりを実現できた（写真-5）。

また約6tの外装ルーバー部材の施工検討は、BIMを利用して行っている（図-2）。夜間の限られた時間の中で取付を行うため、事前に詳細な検討が必要なためである。検討の結果、手戻りなく、安全に作業を完了することができた（写真-6、7）。

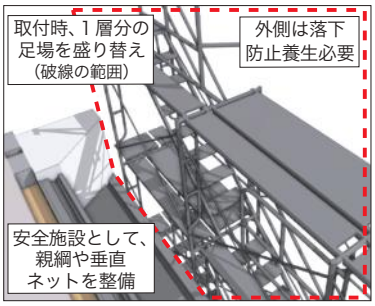
本建物では、プレストレストコンクリートを家具にも採用している。4階テラスには、外壁から約4m跳ね出したPCaPCベンチを配置した（写真-1の中央）。先端より1・5mの位置に支点を1ヵ所設けているが、プレストレストコンクリートの特徴を生かして、「宙に浮いた家具」を実現している。

最後に日本海事検定協会本部ビルは、プレストレストコンクリートの適用範囲を主要な構造体から外装や家具までに広げるというイノベーションにより実現できた建物である。製作に当たり検討すべき点は、強度や変形などの構造要素だけでなく、視認性、排水、採光といった項目が含まれるため、プレストレストコンクリートの適用範囲が広がると同時に検討する項目も広がる。しかしコンピューターを駆使すれば、容易に対応はできる。皆さんもプレストレストコンクリートのさらなるイノベーションにチャレンジしてみてはどうでしょうか。

（㈱竹中工務店　黒川 裕介）

▲ 写真-4：外観　「波」を想起させる外装(※)

▲ 写真-5：端部接合部の実寸模型



▲ 図-2：ルーバー部材据付検討図

▲ 写真-6：ルーバー部材据付実施状況

▲ 写真-7：ルーバー部材揚重状況

■ 建築概要

建築名称	日本海事検定協会本部ビル
建築地	東京都中央区八丁堀 1-9-7
建築主	一般社団法人 日本海事検定協会
設計施工	㈱竹中工務店
PC工事	㈱ピーエス三菱
工期	2016年9月～2018年1月
階数	地上10階、塔屋1階
建築面積	231.31㎡
延床面積	2,056.20㎡
構造種別	鉄筋コンクリート造
PC使用箇所	2、3階大梁：プレグラウト工法 外装水平ルーバー：PCaPC工法

（※）撮影　井上登写真事務所

#003

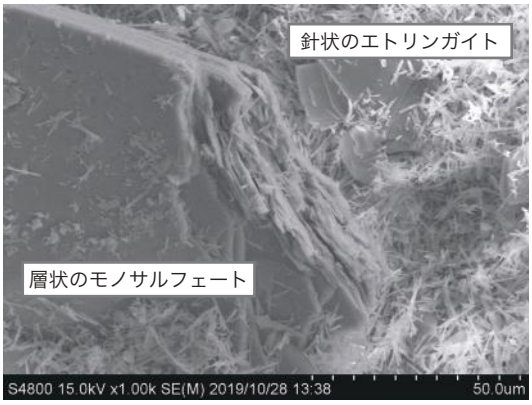
研究・教育の現場から

建設材料学研究室について

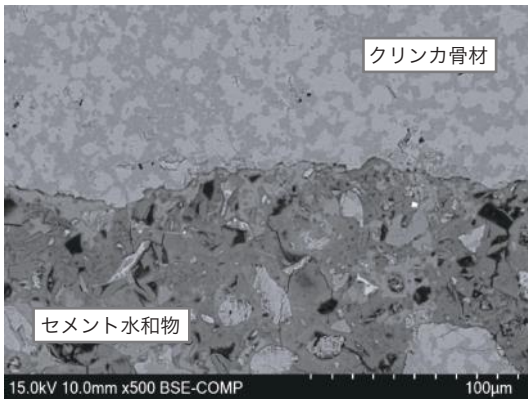
東北大学は、「研究第一」、「門戸開放」、「実学重視」を理念として1907（明治40）年に日本で3番目に創設された総合大学であり、工学研究科は大学組織の最大規模の部局として2019年に100周年を迎えました。このうち土木工学専攻（建築・社会環境工学科）は1949（昭和24）年に設置されましたが、その源流は1906（明治39）年に東京、大阪、名古屋に続いて4番目に創設された官立高等工業学校である仙台高等工業学校に遡ります。私たちの建設材料学研究室は、設置された1963（昭和38）年の当初はコンクリート工学講座という名称でしたが、その後、1998（平成8）年の大学院重点化（改組）に伴い、現在の名称の研究室となりました。

研究室における現在の主な研究内容は、公共施設の老朽化や激甚化する自然災害への対応の観点から、当研究室では、コンクリート構造物で構築された社会基盤（インフラストラクチャ）の耐久性評価技術をはじめ、長寿命化に資する新材料、適切な補修技術など、維持管理の合理化・効率化に関するさまざまな技術開発に取り組んでいます。誌面の関係上、詳細は省きますが、具体的には、セメント系材料の化学反応に関する研究（図1）、産業副産物をはじめとする未利用資源のコンクリートへの有効利用に関する研究（図2）、電気防食工法を中心としたプレストレストコンクリート構造物の補修技術に関する研究などを進めていますので、ご興味があればぜひ、文末の当研究室のホームページをご参照ください。

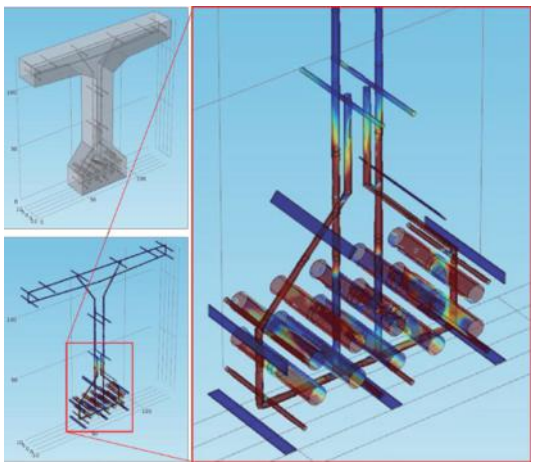
特に、電気防食工法に関する研究では、FEMによる防食電流分布の予測手法の信頼性向上に関する研究を進めています。図3はポストテンション方式PC-T桁に対する予測結果の例です。FEMに限らず、数値解析では入力パラメータが重要です。防食電流分布を予測するために必要な入力パラメータは、陽極や鋼材の分極抵抗およびコンクリートの電気抵抗率です。当研究室ではそれらを非破壊・微破



▲ 図1：SEM（二次電子像）による析出相の形態観察



▲ 図2：副産物を大量使用したクリンカ骨材界面のSEM（反射電子像）による評価


▲ 図3：FEMによる電気防食工法の防食電流分布の計算結果の例

久田 真 教授

皆川 浩 准教授

宮本 慎太郎 助教

東北大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 建設材料学研究室

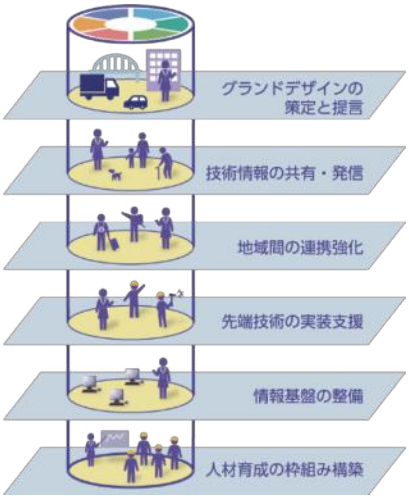
東北大学大学院 工学研究科
土木工学専攻 建設材料学研究室
教授 久田 真
文責者

壊試験で定量する手法を開発し、それを予測システムの一部として実装することで、予測結果の信頼性を向上させることに取り組んでいます。また、その知見を活用して、実橋梁の防食効果の評価に関する研究を土木研究所や電気防食工法の民間団体と共同で進めており、それらの成果の一部は土木学会から出版される電気化学的防食工法指針に反映される予定です。

また、研究室では、常に「それは何故か？どうしてか？」をモットーとしつつ、メカニズムの解明や原因の追究だけに留まらず、得られた成果の社会的なインパクトや建設分野でどうすれば役に立つかなどについても議論を深めています。このため、民間企業の皆さんとの共同研究はもとより、国や地方自治体など、社会基盤を管理する立場にある行政の皆さんが抱えているさまざまな課題や、地方創生や業界の活性化などに資する研究を進めています。特に、近年では、国際的な解決課題であるSDGs(Sustainable Development Goals)や我が国が目指しているSociety5・0にも貢献し得る研究テーマも模索しています。仙台では、秋になると広瀬川の河畔で芋煮会を催すことが多く、写真1は今年の研究室芋煮会の様子です。

▲写真1：研究室芋煮会の様子（2019年秋）

また、2014年には、本学工学研究科初の産学官連携センターであるインフラ・マネジメント研究センター（東北大学IMC）の設置をお認め頂き、センター長として久田が就任しております。また、同センターは、関係機関とのネットワーク構築を目的として、2018年1月22日にPC建協・東北支部とインフラ維持管理、人材育成等を実施項目とした連携協定を締結させて頂きました。近年のトピックとしては、2014～18年度にわたって実施された内閣府・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、東北大学IMCが代表を務め、東北各県の大学で構成したグループが、2016年度に東北地方における先端技術の実装支援を担うチームとして選定されました。これを契機として、東北地方におけるインフラ維持管理の産官学連携組織となる東北インフラ・マネジメント・プラットフォームを構築しました（図4）。このような活動が評価され、2018年度、内閣府・第1回日本オープンイノベーション大賞として国土交通大臣賞を受賞することができました。これを励みとして、当研究室は、研究や社会貢献など、より一層活動を発展させていきたいと考えておりますので、今後とも何卒よろしくお願い申し上げます。



▲図4：東北インフラ・マネジメント・プラットフォーム（TIMP）の体制と活動領域

- **研究室**
  http://cm.civil.tohoku.ac.jp/tohoku-u_concrete_home.htm
- **東北大学IMC**
  http://imc-tohoku.org/
- **内閣府・第1回 日本オープンイノベーション大賞**
  https://www8.cao.go.jp/cstp/openinnovation/prize/2018.html

技術研究所の業務について

オリエンタル白石株式会社
本社 技術本部 技術研究所
東　洋輔

技術研究所って？

私が働いている技術研究所は、栃木県南東部「いちごとSLの町」真岡市の工業団地内に位置しています。技術研究所の業務ですが、多岐にわたる仕事を担っています。プレストレストコンクリートをはじめとした土木・建築に関する材料開発、新たな構造形式、構造物の耐久性向上技術、メンテナンス技術、さらには環境負荷低減技術などについて、開発を行っています。会社によっては異なると思いますが、開発のみならず、現場への技術的協力や支援、技術系社員へのコンクリート技術についての教育なども行っています。社外では、各分野の技術の発展のために学協会などで企画された委員会などへも参加しています。また、研究などで得られた成果を、学協会で発表したり、論文を書いたりなど、開発に関する広報活動も技術研究所の大切な役割のひとつです。

私の研究生活

技術研究所における業務の中で、私が主に担当しているのは、材料・施工技術の開発です。より良い技術を開発して、安全で安心な構造物を作りたい、守りたい。そんな思いを胸に日々新しい発想ができないか？課題をクリアにする方法は何か？必要な専門知識の成熟に取り組んでいます。

技術研究所は技術者との交流が多い職場です。振り返ってみますと、大学へは化学や環境に関することを学ぶために進学しましたが、1人の恩師との出会いから、土木工学科へ転学科しております。その後、恩師のご指導のもと、当社と共同で研究する機会があり、担当研究者の姿に憧れて当社へ入社しております。入社後は約3年半現場職員として橋梁の施工管理業務に携わってきました。その間、現場の先輩や協力会社の皆さんからは、ものづくりとは何たるかを教わり、その時の経験や知識は現在とても役立っています。その後は技術研究所で研究開発業務に就きますが、途中2年間はセメントメーカーの研究所へ出向しております。そこでは、セメント化学の知識や技術開発のノウハウを学び、ご指導頂いたセメントメーカーの方々との交流を深めることもできました。現在では、大学時代の恩師と学協会などで交流する場面も多くなり、そんな場面ではとても嬉しい気持ちになります。さらには、建設業界の方々との交流も増えたと実感しています。これまでを振り返ってみますと、私は人との出会いに大きく影響を受けてきたと感じます。

研究開発に携わって一番楽しいことは、今ないものを開発するために「0から考え創り出す」ことです。答えは必ずしもひとつではなく、解決までの道筋も1本だけとは限らないので、その過程には悩み、迷い、試行錯誤する時もありますが、楽しいとも感じています。もちろん自分なりの工夫を続けた末の完成は、何物にも代え難い喜びと達成感を味わうことができます。大きな構造物を造り上げることも達成感を得られると思いますが、技術を創造することも同じように達成感を得られることだと感じています。

今後はこれまでに培った知識や技術を研究開発へ活かして邁進し、どこにでも造れる技術ではなく、ここにしか造れない技術を創出していけるよう頑張っていきたいです。

▲ 研究成果の発表（国際学会にて）

▲ 試験の様子

▲ 技術研究所

#004 仕事場拝見

現場での
仕事と楽しみ

日本高圧コンクリート株式会社
PC事業部札幌支社 工事部
石後岡 蓮

きっかけは教授の紹介

生まれも育ちも札幌の私は、札幌の大学で土木関係の学部に進学しましたが、就職について具体に決めていませんでした。そんな私に卒論の担当教授は、いろいろな企業を紹介してくださいました。そのなかで、「北海道でたくさん橋を作っている会社」に私は興味を抱き、この会社に就職しました。

覚えることで精一杯の1年目

入社後の新人研修を経て、道東の北見方面の現場に着任しました。現場は全体の半分程度の片持架設の途中でした。最初はどうやって橋を作っていくのかわかりませんでしたが、現場担当の先輩方から、手取り足取り教えていただき、多くのことを学びました。

年が明けると札幌の本社勤務で、片持架設箱桁の設計業務に携わることになりました。現場で経験したことを活かしつつ、ケーブル定着位置や、ケーブル配置の検討業務等は、現場では学ぶことができないことを経験しました。

ただ、覚えることが多く何かを楽しむ余裕はありませんでした。

再び北見へ

片持架設の現場担当として再び北見へ。2回目なので自信を持っていろいろなことを取り組む意思で着任しました。しかし自分の未熟さからミスをすることも多くありました。そんな中、先輩はスマートかつスムーズに処理をし、毎回助言もいただきました。まだまだ自分は勉強不足だなと思い知らされました。

ただこの頃には、道の駅巡りや観光スポットなどドライブやおいしいものを探す余裕が出てきました。北見は焼肉・ホルモンが有名ですが、玉ねぎの生産量は日本一で、なんと全国の2割分を出荷しているとのこと。居酒屋には「玉ねぎ丸一個焼き」というメニューもあります。

函館の現場でのオンとオフ

北見の現場を終えた後、道南の函館でコンポ橋の現場を担当しました。その年は大雪(北海道ではドカ雪という)に何度も見舞われ、1m近い積雪で仕事が止まったり、養生上屋の屋根が潰れかけたりしました。しかし今までとは違う工種を経験でき、終わり切った時には、それまでの苦労などが吹っ飛び、達成感と喜びでいっぱいになりました。

現場は知る人ぞ知る観光スポット、「四稜郭」が近い場所でした。五稜郭はあまりにも有名ですが、四稜郭は五稜郭を守る陣地として旧幕府軍により築城されました。現場に行くと歴史や文化を学ぶ楽しみもあります。

探し物が多い三笠市

一昨年秋からは道央の三笠市で張出施工の現場担当をしています。この地域は豪雪地帯で、朝から除雪しても終わらない日が多くあります。この現場では施工に関する資料作成に加えて、日々の進捗に合わせた工程管理の調整なども任されています。現場は携帯が繋がらない場所で、急ぎの時は車で電波を探しに行かなくてはなりませんが、今まで以上に勉強になり充実しています。

そしてオフの楽しみも探しています。この辺りにはアンモナイトの化石が多数ある博物館、真っ黒い唐揚げの「石炭ザンギ」などもあります。

最後に

自分の成長を実感し充実した毎日を送れるのは、学生時代に背中を押していただいた教授のおかげであり、心から感謝しています。

▲ 石炭ザンギ(調味料のイカ墨で黒い)

▲ ドカ雪に見舞われた現場
(養生上屋と筆者)

▲ 史跡 四稜郭(函館市教育委員会提供)

▲ 函館の現場

甑島（こしきしま）での仕事とPC橋の魅力

コーアツ工業株式会社
工事部 工事一課
福村 剛史

はじめに

私はコーアツ工業へ入社して以来、PC橋の新設及び補強・補修工事に携わってきました。これまでさまざまな現場を経験してきましたが、今回は、現在施工中で完成間近となっている鹿児島県の薩摩川内（せんだい）市にある甑島の現場を紹介したいと思います。

甑島について

現場紹介の前に、初めて聞く方も多いと思いますので、甑島について少し紹介します。甑島はいちき串木野市の沖合約45㎞に位置し、主に上甑島・中甑島・下甑島からなる列島です。海は非常にきれいで、現場の橋脚周りにもきびなごの群れやウミガメ、時にはシュモクザメが出現することもあります。また、魚釣りを目的として来島する人も多いらしく、船で現場周辺の瀬へ渡り魚釣りをしている人を頻繁に見かけます。同僚らの中にも仕事終わりや休日には釣りに出かける人がたくさんいます。また、ダイナミックな海食崖地形を有する鹿島断崖、約4㎞にも及ぶ長目の浜など、景勝地も数多くあります。現在建設中の藺牟田（いむた）瀬戸架橋も甑島を代表する観光名所となることを期待しています。

甑島での仕事

藺牟田瀬戸架橋は、PC連続箱桁橋4連からなる全長1533mの橋梁です。最大支間長が165mあり、PC連続箱桁橋においては、国内で2番目の長さとなります。橋梁形式としてはごく普通ですが、海上施工という点で陸上の現場とは全く違います。

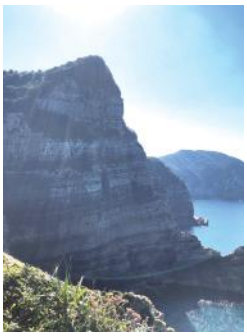
本橋は、中甑島と下甑島を結ぶ橋梁ですので海上に架けられるのですが、水深が深く、潮流も非常に速いため、一部仮桟橋がない区間があります。その区間では完全な海上施工のため、人は着火船と呼ばれる小さい船舶で現場へと移動し、資機材は港で起重機船（クレーンを搭載した台船）に積み込み現場へ輸送します。そのため海が大時化となった時は、現場まで行くこともできず、作業がなかなか進まないことが多々ありました。

そのような環境の中、最も苦労したのが側径間部の施工です。側径間部も当然、海上のため、吊り支保工による施工ですが、側径間長は約29mもあり、吊り支保工の梁には30m程の架設桁を2基使う必要がありました。その架設桁の設置は起重機船による作業でしたが、波があると当然、吊り荷が揺れて精度よく安全に設置できません。そのため架設桁の設置に限らずでしたが、少しでも海象条件のいい日に起重機船による作業が行えるよう、波・風の予測データとにらめっこしながら工程を調整する日々を過ごしました。現在は側径間部の施工も無事完了し、下甑島から中甑島へ歩いて渡れるようになっています。

最後に

これまで数々の現場に携わってきました。その中で共通することは、現場の規模や橋梁の大小に関わらず、ひとつの橋が完成し、何もなかったところが通れるようになったと実感したときの達成感です。また、自分が架けた橋を車で通ったり、横目に見たりしたときは「俺が架けた橋だぞ！」とドヤ顔をしています。現場に携わったからこそ味わえるものであり、誇れるものだと思います。

この紹介を読んで少しでも多くの方にPC橋の建設について興味を持っていただけると幸いです。



▲ 鹿島断崖

▲ 長目の浜

▲ 片持架設状況

▲ 起重機船上での集合写真（前列一番左が筆者）

#005 お天気雑記帳

昭和の飢饉

二・二六事件の３日前の昭和11（1936）年２月23日、太平洋南海上を低気圧が東進し、東京は積雪深36cmの記録的な大雪になりました。その後も気温の低い日が続いたため、雪が融けずに残り、事件当日は10cmを超える雪が積もっていました。この日、太平洋南海上を再び低気圧が東進し、東京は早朝から雪になり、夕方には20cmを超えました。

２月26日未明、1500名の兵士が青年将校に率いられて蹶起（けっき）しました。蹶起部隊は総理大臣官邸、陸軍省、警視庁等を占拠。斎藤内大臣、高橋大蔵大臣、渡辺教育総監が殺害され、鈴木侍従長は重傷を負い、岡田総理大臣はあやうく難をのがれました。

この事件の背景に農村の疲弊があり、昭和６年、９年に東北地方で発生した冷害がそれを深刻化させたといわれています。異常低温と春先からの長雨でイモチ（稲熱病）も発生し、稲作に大きな被害が出ました。稲以外の雑穀類にも被害が及び、寒冷作物のジャガイモが腐って収穫できなかったところもありました。

昭和７年９月に学校給食が始まっています。全員が同じものを食べるのが学校給食だと思っている人が多いと思いますが、当時は昼食を準備できない子どものみを対象とした措置でした。学校給食が始まったころは、岩手県で4000名程度が対象だったのですが、その後「凶作の最激甚地岩手県に至っては、現在の欠食児童２万4000名、12月に入っては５万を超ゆる見込みである（東京朝日、昭和９年10月12日）」と深刻化しています。

ただ、収穫がなかったからといって、まったく食べ物がなかったわけではありません。凶作が飢饉にまで拡大したのには別の原因がありました。それは恐慌です。

大正７（1918）年11月に第一次世界大戦が終結すると、輸出が急激に落ち込み、大正９年に恐慌になりました。さらに昭和４年の世界恐慌が追い討ちします。昭和５年、第一次世界大戦のために中断していた金本位制を復活するにあたって、大戦前の為替水準に合わせるために強引に緊縮財政にしたことから、激しいデフレになり、急激な物価低落と大量の失業者が出る昭和恐慌が発生しました。

昭和恐慌で、中小の商工業や農家に大きな負担がかかりました。信用収縮から中小の銀行が資金難になり、さらに中小の銀行から資金を調達していた中小の商工業が経営難になって倒産。デフレによる農作物の価格低下で、機械・肥料・養蚕などに投資した負債の返済ができずに多くの農家が土地を手放しました。財閥系企業の業績が伸びた反面で、中小の商工業や農家の疲弊が顕著になったため、政財界に対する反発が強まりました。

当時、農家はどの地方でも大きな借金を抱えていました。第一次世界大戦の農作物価格高騰による好景気で、自給自足の生活から電気を引き、自転車・リヤカーを購入するように生活様式が近代化したことに加え、土地改良や機械化の進展、化学肥料の普及、養蚕業の拡大など、農業経営に現金が必要になったことが大きいようです。平均的な借金は1000円程度。当時の農家の数年分の収入に相当する額で、簡単に返せるお金ではありませんでした。

このようなぎりぎりの生活のなかで、もともと貧しい生活をしていた人が多かった東北地方で発生した冷害は、人々に致命的な打撃を与えました。食べ物がないわけではないのですが、それを買うお金がないのです。農業を続けようにも、種や肥料を買うこともできません。

生活ができなくなった農村の人たちは、幼い娘たちを女工や家政婦として出稼ぎに出しました。娼妓や酌婦になった人たちも多かったようです。具体的な数を把握するのは難しいのですが、「過去約一年間に出稼ぎした東北六県の婦女子の数は、芸者2196名、娼妓4521名、酌婦5952名、女給3271名、女中及び子守１万9244名、女工１万7260名、その他5729名、合計５万8173名。（東京日日、昭和９年11月９日）」などの記事があり、かなりの数に達していたようです。そのため若い女性がいなくなった村もありました。

昭和の飢饉は、冷害による飢饉ではなく、経済政策・農業政策の失敗による飢饉でした。青年将校の怒りの矛先は、対応を誤った政府に向けられました。

二・二六事件と冷害の関係から言えるのは「異常気象が社会構造の脆弱性を鮮明にする」、言葉を変えて言うと「弱者がより弱者になる」ということです。なにかの本で、「災害で滅びた国はないが、災害後の対応が悪くて滅びた国は多い」という話を読んだことがあります。毎年のように大きな災害が発生する時代、個人救済のあり方を考え直す必要があるように感じます。

気象予報士 (株)富士ピー・エス顧問　松嶋 憲昭

#006

PCニュース

～北から南から～

令和元年度意見交換会の報告

PC建協では7月から10月にかけて各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局との意見交換会を行いました。

本年度は6月に改正品確法が成立し、建設業者が拠点となる地域で活動を継続することのできる環境整備が必要との見解が示されました。これを受け、PC建協では「年度工事量の安定的確保」を最重要課題とし、さらに「働き方改革の推進」「生産性向上の推進」「インフラ長寿命化への対応」を加えた4つのテーマについて意見交換を行いましたので報告します。

1・年度工事量の安定的確保

「予算確保や事業の進捗状況により簡単ではない」との回答が多かった。ただし、地域拠点の確保と若手技術者の地元志向に応えるためには、年度工事量の安定的確保が重要であるという点についてはご理解をいただいた。

2・働き方改革の推進（週休2日モデル工事の検証と課題）

(1) 適切な工期設定の運用と概略工程の開示

適切な工期設定の運用については、「工期設定支援システムに準拠して設定している」との回答が多かった。公告時の概略工程の開示については、未実施の整備局等から「今後検討する」との回答を得た。

(2) 週休2日実施工事のさらなる経費補正

実態調査から現状の補正係数ではいまだ経費が不足することを報告した。それに対し「労務費は段階的に引き上げている」、「工事費の見直しは労務費等の調査結果に基づくため、調査では正確な記入をお願いする」との回答が多かった。

3・生産性向上の推進

(1) プレキャスト化の推進

Uコンポ橋の採用については、適材適所で使用するという回答が多かった。構造形式選定時の2次選定でのプレキャスト構造の追加に関する提案については、「現状では適切に評価することが難しく、今後の課題とする」との回答が多かった。運搬に使用する特殊車両の更新手続きの簡素化については、担当する運輸局に伝えるとの回答がほとんどであった。地域で独自に設定している運搬時間の見直しについては、「関係機関との協議により設定しており理解・協力をお願いする」との回答が多かった。

(2) ICT活用の推進

新技術導入促進（Ⅱ）型工事の発注継続に関する要望については、概ね理解を得て「対応可能なものは順次発注する」との回答があった。

4・インフラ長寿命化への対応

(1) 設計者と施工者が連携したPC橋保全補修工事の試行

R－1、R－2（一般的なECI）方式での試行工事の発注提案は概ね理解されたが、PC橋への適用に関する具体的な意見交換には至らなかった。

(2) 地方自治体支援に向けた工事発注形態の検討

地方自治体が管理する橋梁に対する直轄代行の更なる推進については、「道路メンテナンス会議等の協議会で意見交換している。また、要望があれば代行を検討する」との回答が多かった。中規模橋梁の一括発注については、「管轄が異なり課題が多い」との回答が多かった。また、PC建協保有の「橋梁データベース」の活用については、好意的な意見が多かった。

高速道路株式会社との意見交換会

高速道路株式会社3社との意見交換会を開催し、次の3テーマで意見交換を行いました。

① 年度工事量の安定的確保
② 働き方改革の推進
③ 生産性向上の推進

▲ 地方整備局との意見交換会の様子

令和元年度「優秀施工者国土交通大臣顕彰」、「青年優秀施工者土地・建設産業局長顕彰」

令和元年10月11日、東京都港区のメルパルクホールにて、令和元年度「優秀施工者国土交通大臣顕彰（建設マスター）」「青年優秀施工者土地・建設産業局長顕彰（建設ジュニアマスター）」の顕彰式典が開催されました。今年で28回目です。

この建設マスターは優秀な技能者を国土交通大臣が顕彰する制度で、現場経験20年以上で年齢40歳以上60歳以下などが対象となります。また平成27年からは若い技能者の育成促進策の一環として、現場経験10年以上で年齢39歳以下を対象とした建設ジュニアマスターを設けています。

式典では、優秀な技能・技術を持ち、後進の指導・育成などに多大な貢献をした建設技能者456人が建設マスターとして、また、今後さらなる活躍が期待される技能者105人が建設ジュニアマスターとして顕彰されました。

PC建協からは建設マスターを4人、建設ジュニアマスターを3人推薦し、合計7人が受賞されました。

顕彰者は次のとおりです。

建設マスター
- ㈱明巧　相川 貞行氏
- ㈱西和工務店　上田 憲一氏
- ㈱安東建設　霍田 譲二氏
- ㈱スガナミ　松本 喜和氏

建設ジュニアマスター
- 太志建設㈱　工藤 晋哉氏
- 北川工業㈱　武田 雅人氏
- 丸喜運輸機工㈱　中井 幸子氏

▲ 表彰を受けた方々を囲んで

令和元年度道路功労者表彰

道路整備事業や道路愛護・美化道路整備事業や道路愛護・美化保全などに推進・尽力した団体・個人を対象とした「令和元年度道路功労者」がこのほど発表され、PC建協が推薦した3人が表彰されました。

この表彰制度は平成26年から日本道路協会が行っています。毎年8月10日の「道路の日」に表彰状と記念品が贈呈され、今年は60人と95団体が表彰されました。

PC建協が推薦し、今回表彰された方々は次のとおりです。

- ㈱IHIインフラ建設　高橋 政雄氏
- ドーピー建設工業㈱　恒川 克己氏
- ㈱日本ピーエス　河村 敏和氏

▲ 表彰を受けた方を囲んで

第28回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウムに出展

PCに関する講演会や最新のPC技術が展示される「第28回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム（主催：(公社)PC工学会、後援：PC建協）」が令和元年11月7日と8日の2日間、愛知県産業労働センター（ウインクあいち）で開かれました。

今回は(公社)PC工学会設立60周年の記念大会で、この祝賀会が初日に名古屋国際ホテルで開かれました。祝賀会では藤井敏道PC建協会長が来賓挨拶として設立60周年の祝辞を述べました。

PC建協のブースでは、Uコンポ橋の模型、中部地方のPCの主要事業のパネルの展示に加え、「PCのニューフェイスたち」のモニター上映を行いました。

▲ PC建協の出展ブース

PIARC第26回世界道路会議（アブダビ大会）に出展

令和元年10月6日～10日の5日間にわたり、アラブ首長国連邦（UAE）の首都アブダビで世界道路協会が主催する「PIARC第26回世界道路会議（アブダビ大会）」が開催され、PC建協として日本パビリオンにブースを出展しました。

本大会には144ヵ国から3000人以上が出席し、日本からは菊川滋（公社）日本道路協会副会長（PIARC副会長）をはじめ約200人が参加しました。

技術展示会には米英仏など19ヵ国114団体が出展しました。日本パビリオンでは国土交通省、東京都、NEXCO各社、建設会社、道路会社、コンサルタント、PC建協を含む3協会など国内より36団体が活動や技術を紹介しました。

▲ 日本パビリオンオープニングセレモニー

PC建協は協会として取り組んでいる「i-Bridgeの推進」および「環境保全に向けた建設副産物の利用促進」についてパネル展示するとともに、日本および世界各国における会員企業の施工実績などをアピールするビデオ、パンフレットを展示しました。またブースには世界各国の政府機関や大学関係者などが立ち寄り、世界各地におけるPC技術の適用等について活発な意見交換が行われました。

次回は2023年にチェコ共和国のプラハで開催予定です。

現場見学会開催

PC建協支部が主催する現場見学会が各地で開催されました。

（関東支部）

令和元年11月15日に栃木県那須塩原市の下塩原第一橋梁の工事現場で（一社）建設コンサルタンツ協会関東支部の会員24人を対象に現場見学会を実施しました。

本橋は橋長167m、有効幅員9・5m、アーチ支間長101mの上路式コンクリートアーチ橋（補剛桁形式PC2主版桁橋。場所打ち杭基礎逆T式橋台、深礎基礎壁式橋脚および深礎基礎アーチアバット／川田建設・西松建設・松岡建設JV）です。当日は工事現場を見学後、大田原市の川田建設㈱那須工場へ移動して、プレキャスト製品の製造ラインなどを紹介しました。

▲ 下塩原第一橋梁の現場見学の様子

その他

（東北支部）

・10月11日
（福島県郡山市・三森3号橋）
福島県職員18人

・10月30日
（秋田県北秋田市・館野跨道橋）
県立秋田北鷹高校生徒36人

PC技術専門家を派遣

PC建協では学生にPC構造に興味を持ってもらうことを目的に各地区でPC技術専門家派遣事業を展開しています。

（北海道支部）

令和元年11月22日と29日に苫小牧工業高等専門学校創造工学科都市・環境コースの4年生44人にPCの概要と施工、北海道のコンクリート橋などについて解説しました。

▲ 苫小牧工業高等専門学校での派遣講義

（関東支部）

令和元年10月29日と30日の2日間、東京理科大学理工学部土木工学科の2年生、約170人に「コンクリート工学実験」と題して緊張実験を行い

ました。まず座学としてPCの基礎、設計、施工、維持管理について資料や模型などを使って説明しました。続いての実験では部材に緊張力が入る様子に学生たちは感心の声をもらしていました。

（中国支部）

令和元年11月29日に山口大学工学部社会建設工学科の3年生約60人にPC橋に関する講義を行いました。講義ではPC構造物の紹介や、PCの基礎、設計、施工、維持管理などを資料を使って説明しました。

● 8月以降に実施されたPC技術専門家の派遣講義

開催日	支部名	学校名
8月 5日・9日	関東	群馬工業高等専門学校
9月 13日	北陸	長岡工業高等専門学校
9月 21日	関東	日本大学
10月 8日	九州	鹿児島大学
10月 10日	九州	長崎大学
10月 16日・30日	北海道	北海道大学
10月 17日	北陸	富山県立大学
10月 26日	関東	東京大学
10月 29日・30日	関東	東京理科大学
11月 6日・13日	九州	熊本大学
11月 7日	関東	前橋工科大学
11月 8日・15日・22日	中国	広島工業大学
11月 12日	九州	九州大学
11月 14日	関東	早稲田大学
11月 22日・29日	北海道	苫小牧工業高等専門学校
11月 29日	中国	山口大学
11月 30日	関東	芝浦工業大学

各地でPC技術講習会開催

PC技術に関する講習会が各地で開催されました。

（東北支部）

令和元年11月28日に秋田県大仙市西仙北庁舎での「PC橋技術研修会（主催：（一財）秋田県建設・工業技術センター）」で、自治体職員など約50人を対象にPC橋の概要、PC橋のライフサイクルコスト、耐久性向上技術、点検要領などの講義を行いました。

（北陸支部）

令和元年11月15日に新潟県自治会館（新潟市）と22日に石川県地場産業振興センター（金沢市）で「第5回わかりやすいPC橋の施工技術研究会（主催：PC建協）」を開催し、北陸地方整備局や自治体の職員など約20人を対象にPC橋の概論、架設技術などの講義を行いました。

（九州支部）

令和元年11月8日に宮崎県宮崎市の宮崎県建設技術センターでの「橋梁維持管理研修（主催：宮崎県建設技術センター）」で自治体職員など約18人にPC橋の基本（設計・施工）の留意点などの講義を行いました。

●そのほか8月以降に実施された講習会

開催日	支部名	講習会名	主催
8月1日	中国	第11回土木技術講習会	（公財）島根県建設技術センター
8月8日	中部	公開講座「持続可能性に貢献するコンクリート技術」	名古屋工業大学
8月27日・28日	九州	橋梁初級Ⅱ研修	九州地方整備局
9月6日・12日・19日・25日	四国	3協会合同技術講習会	（一社）建設コンサルタンツ協会、（一社）日本橋梁建設協会、PC建協
9月12日・13日	関西	PC橋に関する技術講習会	（公財）兵庫県まちづくり技術センター
9月13日	北陸	第9回けんせつセミナー2019橋梁Ⅱ（上部工の設計・施工編）	（一財）新潟県建設技術センター
9月20日	北陸	インフラメンテナンス講習会	北陸地方整備局
9月25日	関西	技術管理講座（橋梁保全Ⅱ講座）	（公財）滋賀県建設技術センター
10月9日	中国	PC技術講習会	（一社）建設コンサルタンツ協会、PC建協
10月10日	九州	第21回専門技術研修会：橋梁の計画から施工まで	（公財）大分県建設技術センター
11月1日	東北	土木技術専門研修（橋梁／施工［初級］）	（公財）岩手県土木技術振興協会
11月12日	東北	道路構造物管理実務者研修（橋梁初級Ⅱ）	東北地方整備局
11月12日・13日	東北	建設コンサルタント三団体技術研修会	山形県地質土壌調査業協会、（一社）山形県測量設計業協会、山形県建設コンサルタント協会
11月15日	北海道	PC橋に関する技術講習会（第2回）	（一社）建設コンサルタンツ協会北海道支部
11月27日	関東	PC橋技術講習会（松本）	（一社）建設コンサルタンツ協会関東支部

【北陸支部】第3回北陸橋梁保全会議に出展

令和元年10月28日と29日の2日間、新潟市中央区の新潟グランドホテルで「第3回北陸橋梁保全会議（主催：北陸橋梁保全会議実行委員会（北陸地方整備局、PC建協など）」が開かれました。

この会議は橋梁保全の技術向上と情報交換などを目的に産官学連携で3年に1度開かれています。

今回は約1100人が来場しました。PC建協はブース出展に加えて「橋梁保全のさらなる向上を目指して」と題したパネルディスカッションにパネラー参加し、さまざまな情報を紹介しました。

▲ パネルディスカッションの様子

建設技術展示会に出展

最新の土木建設技術を展示する「建設フェア」が各地で開催されました。

（中部支部）

令和元年10月16日と17日の2日間、名古屋市千種区の吹上ホールで「建設技術フェアin2019中部（主催：中部地方整備局、名古屋国際見本市委員会、後援：PC建協など）」が開かれました。

PC建協ブースに「ぴょんぴょん板（PC板）」を置き、来訪した学生や教職員などに乗ってもらいプレストレストによる復元力を体感してもらいました。

（関西支部）

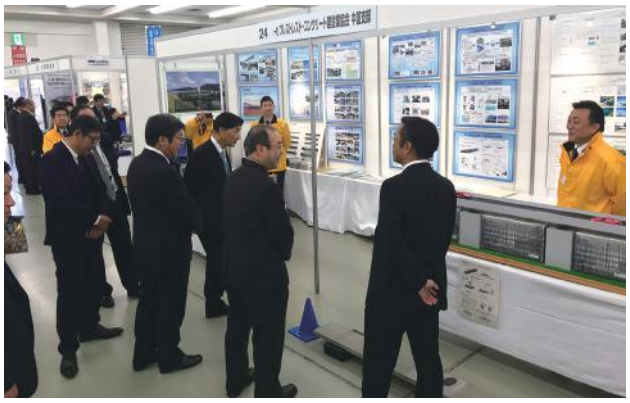
令和元年10月23日と24日に大阪市中央区のマイドームおおさかで「建設技術展2019近畿（主催：㈱日刊建設工業新聞社、（一社）近畿建設協会、共催：PC建協など）」が開かれました。関西支部もブース出展し、橋梁模型の展示やモニターでPC構造物や工法の紹介動画の放映を行いました。今回も、2日間とも盛況で、発注者をはじめ多くの関係者に来訪いただきました。

（中国支部）

令和元年11月26日と27日の2日間、広島市南区の広島産業会館東館で「建設技術フォーラム2019in広島（主催：建設技術フォーラム実行委員会、協賛：PC建協など）」が開かれました。

テーマは「安全・安心で豊かな地域づくりを支える建設技術～防災・減災対策、老朽化対策の取り組み、ICTを活用した新技術～」でした。

PC建協ブースではPC橋の組立模型なども展示し、来展者にPCの特徴をわかりやすく説明しました。


▲ PC建協ブースの様子

PC建築フォーラムin名古屋2019に参加

若い建築家や学生にPC建築の美しさや魅力を紹介する「PC建築フォーラムin名古屋」が令和元年11月9日と10日の2日間、愛知県春日井市の中部大学 春日井キャンパスで開催されました。主催は（NPO）PC建築技術支援センターと関西PC研究会、後援は（公社）PC工学会とPC建協です。

初日は60人が参加しました。まず「PC構造とこれからの建築」と題した鈴木計夫関西PC研究会代表（大阪大学名誉教授）の基調講演から始まり、次に大野義照PC建築技術支援センター理事長（大阪大学名誉教授、PC建協元理事）がPC建築の事例を紹介しました。続いて、愛知総合工科高校校舎（名古屋市千種区）などを題材にPC建築の事例と特徴が解説された後、「PC建築の魅力」をテーマにパネルディスカッションが行われました。

2日目はPC構造物の見学会が催されました。参加した23人は㈱安部日鋼工業本社ビル（岐阜県岐阜市）、名古屋商科大学 万博記念ゲート（愛知県日進市）などを丸1日かけて巡りました。

全国から開通情報

（関東支部）中部横断自動車道（富沢IC～南部IC）、開通

令和元年11月17日に中部横断自動車道の富沢IC～南部IC間（延長約6・7km）が暫定2車線で開通し、新東名～中央道間（総延長約74km）の8割が完成しました。

富沢IC付近での開通セレモニーには地方自治体関係者などが出席し、テープカットとくす玉割りの後、通り初めが行われました。

▲ 中部横断自動車道　田中川橋

（中部支部）三遠南信自動車道飯喬道路（天龍峡IC～龍江IC）、開通

令和元年11月17日に三遠南信自動車道飯喬道路の天龍峡IC～龍江IC間（延長約4km）が開通しました。龍江ICから中央自動車道への所要時間は約10分となり、現況より6分短縮されました。

天龍峡IC駐車場で催された開通セレモニーには自治体関係者など約230人が出席し、テープカットとくす玉割りの後、通り初めが行われました。

▲ 天龍峡IC駐車場での開通セレモニー

（九州支部）小石原川ダム付替国道1号橋、渡り初め

福岡県朝倉市の小石原川ダム建設に伴う国道500号線の迂回路である付替国道1号橋（橋長339m）がこのほど完成し、令和元年11月4日に渡り初めセレモニーが開催されました。

▲ 国道1号橋の渡り初めセレモニー

その他

- 東北中央自動車道 相馬IC～相馬山上IC（約6・0km）
- 東海環状自動車道 大野神戸IC～大垣西IC（約7・6km）
- 福岡県都市計画道路鯰田中線 川島～幸袋（約1・1km）

編集委員会

柳橋 則夫（編集委員長）、 樫福 浄（副委員長）、
髙松 正伸（副委員長）、 湯山 芳夫、 大信田 秀治、 鈴木 裕二、
吉山 誠之、 石井 一生、 竹本 伸一、 大塚 俊介、松嶋 憲昭

編集幹事会

久我 誠志（幹事長）、小谷 仁（副幹事長）、荒畑 智志（副幹事長）、
渡邉 文美、小出 武、栗川 修、関口 豪賢、大谷 圭介、杉村 卓也、木下 拓三、
石榑 修、岡本 修一、直井 秀市、上田 孝明、瀬戸 裕一郎、岩﨑 麻美、坂田 貴俊

編集後記

今回の特集は「新幹線 暮らしを支える高速鉄道ネットワーク」でした。1964年に開業した新幹線、誕生の経緯から輸送人員の増加、移動時間の短縮、海外の高速鉄道との比較、さらにPC橋梁の変遷が読み取れたと思います。開業から55年経過した新幹線に多くのPC橋やPCまくらぎ、スラブ軌道などPC技術が基盤の下支えになっておりPC建協が一翼を担ってきたことも理解できました。現在、高速ネットワークと言えば今年導入予定の5Gイノベーションなどの通信システムを多くの方が連想します。5Gは、我が物顔で世界的に整備が進められています。対照的に「必要？」と言われた「新幹線」でしたが、人の流れの効率化を追求した結果、日本の発展、高度経済成長、都市発展に務め、今も職務を遂行しています。近年、第4次産業革命が世界的に進み、AI、IoTなどを活用しながらイノベーションを社会実装していくことが求められています。世界に先駆けて生産性の極めて高い建設産業や交通運輸産業を創造していかなければいけない、そんな時だから新幹線計画時の「イノベーション魂」を忘れてはいけないと考えます。

今回の特集をまとめるにあたり、多くの資料の提供や多大なるご協力をいただきました(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

（石榑）

一般社団法人
プレストレスト・コンクリート建設業協会
JAPAN PRESTRESSED CONCRETE CONTRACTORS ASSOCIATION
［略称］PC建協

〒162-0821　東京都新宿区津久戸町4-6 第3都ビル
TEL.03-3260-2535　FAX.03-3260-2518
https://www.pcken.or.jp/

支部

北海道支部
〒060-0003　札幌市中央区北3条西3丁目1-54（札幌北三条ビル）日本高圧コンクリート(株)　PC事業部 札幌支社内
TEL.011(231)7844　FAX.011(241)7593

東北支部
〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-8-1（東菱ビル）（株)ピーエス三菱　東北支店内
TEL.022(266)8377　FAX.022(227)5641

関東支部
〒162-0821 東京都新宿区津久戸町4-6（第3都ビル）（一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会　本部内
TEL.03(5227)7675　FAX.03(3260)2518

北陸支部
〒951-8055 新潟市中央区礎町通一ノ町1945-1（新潟礎町西万代橋ビル）（株)日本ピーエス　新潟営業所内
TEL.025(229)4187　FAX.025(201)9782

中部支部
〒450-6643 名古屋市中村区名駅1-1-3（JRゲートタワー）（株)安部日鋼工業　中部支店内
TEL.052(541)2528　FAX.052(561)2807

関西支部
〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-2-3（チサンマンション 第7新大阪 309号）
TEL.06(6195)6066　FAX.06(6195)6067

中国支部
〒732-0052 広島市東区光町2-6-31　極東興和(株)内
TEL.082(262)0474　FAX.082(262)8220

四国支部
〒761-8082 香川県高松市鹿角町293-1　三井住友建設(株)　高松営業所内
TEL.087(868)0035　FAX.087(868)0404

九州支部
〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2-4-8（福岡小学館ビル）（株)富士ピー・エス　九州支店内
TEL.092(751)0456　FAX.092(721)1002

●プレストレスト・コンクリートの利活用に関する相談窓口

PC技術相談室　技術的な課題を抱える事業主や設計者のご相談に、経験豊富なPC技術相談員がサポートします。
※業務内容により、有償業務となることがあります。

相談内容　計画・設計　施工　積算　補修・補強　など

お問い合わせ先　(一社)PC建協 PC技術相談室　tel：03-3267-9099　E-mail：pcsoudan@pcken.or.jp

—PC建協紹介動画—　YouTube

—PC建協Facebook—　@pcken.or.jp

PCプレスVol.021
発行　一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会
〒162-0821 東京都新宿区津久戸町4-6　第3都ビル　TEL03(3260)2535
制作・印刷　株式会社テイスト　〒604-8475　京都市中京区西ノ京中御門西町26　TEL075(812)4459