

日本におけるプレストレストコンクリートのルーツ

——PC創生期を偲ぶ座談会記録——

当座談会は「PCの歴史」特集の一貫として昭和34年3月24日丸の内会館にて開催された座談会の記録を掲載したものです。

たまたま、その座談会の録音テープを海上秀太郎氏（前ピーエスコンクリート(株)社長）が保存されておられ、座談会の主旨も我が国におけるPC構造物の発展経過や、当時の状況、資料などを将来の参考として保存するためということで開催されたものであるなど、PCの歴史に欠くことのできない貴重な資料でありここに紹介しました。

座談会は、初代会長の故吉田徳次郎氏の司会で行われ、下記の諸氏のご出席されました。*印は当時の、・印は現在の奉職先です。

出席者（会話の順）	
吉田 徳次郎	海上 秀太郎
*プレストレストコンクリート初代会長	*ピー・エス・コンクリート(株)技師長
・日本学士院会員	・ピー・エス・コンクリート(株)相談役
九州大学名誉教授	平山 復二郎
昭和35年9月1日逝去	*ピー・エス・コンクリート(株)社長
	昭和37年1月19日逝去
関 慎吾	仁杉 巖
*電力中央研究所	*日本国有鉄道 施設局土木課長
・日本大学理工学部次長	・西武鉄道(株)副社長
猪股 俊司	宮崎 義成
*極東鋼弦コンクリート振興(株)	*極東鋼弦コンクリート振興(株)
・(株)日本構造橋梁研究所副社長	・極東鋼弦コンクリート振興(株)副社長
吉田 宏彦	上村 義夫
*福井大学教授	*ピー・エス・コンクリート(株)参与
・福井大学名誉教授	昭和45年9月10日逝去

座談会開催の案内状

拝呈、陽春も近き折柄御清祥のほどお慶び申し上げます。

さて当協会も発足以来満1ヵ年を経ましたが、この際、我国におきましてのPC構造物の発展経過の記録、その当時の資料等を蒐集し、将来の参考として保存して置きたいと存じます。つきましてはプレストレストコンクリートに関し戦前より御研究御活躍下さいました方々に御参集願ひまして、座談会を下記の如く開きたいと存じます。御多忙中御迷惑と存じますが、何卒御出席下さいますようお願いいたします。

日 時 昭和34年3月24日(火)午後5時半より

場 所 千代田区丸ノ内3ノ2 丸ノ内会館

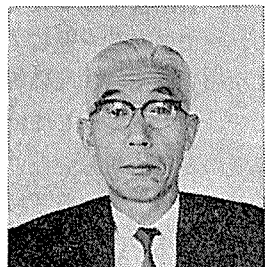
昭和34年3月12日

プレストレストコンクリート技術協会

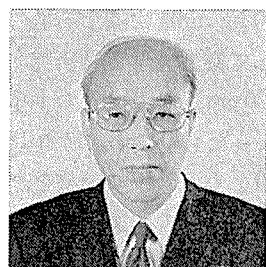
会 長 吉 田 徳 次 郎



吉田徳次郎氏



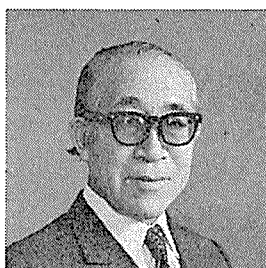
関 慎 吾氏



猪 股 俊 司氏



吉 田 宏 彦氏



海 上 秀 太 郎氏

吉田(徳) 今日はお忙しいところ誠にありがとうございました。別にかしこまったことは何もありますが、ただ、古くからやった皆さんのお話をいろいろ伺って多少残したい。こういうことは、何も一遍ではなくて度々やった方がいいと思います。日本で一番初めにプレストレストを始められたのは私の知る限りでは関さんだと思います。

関 セメント技術協会の技術大会や何かで、吉田(宏彦)先生のお話を盛んにさいておりました。

吉田(徳) ああそうかね。猪股 吉田(宏彦)先生が、ホトエラでボンドの実験をされたのは何年ごろでございましょう。建築学会の論文集に出ていました。

吉田(宏) 昭和 14 年ごろです。

猪股 それじゃずいぶん古いんですね。

関 私の方で翻訳を始めましたのが昭和 16 年でございしますから。

吉田(徳) そうですか。それじゃ戦前の方ですね。

関 そうですね。ですから、私よりも……。

吉田(徳) 吉田(宏彦)先生が一つ多い。

海上 吉田(宏彦)先生は建築雑誌にお書きになりましたですね。新体制とか……。

吉田(宏) 鉄筋コンクリートの新体制について書きました。

海上 あれは昭和 15, 6 年頃じゃございませぬか。

吉田(宏) 私が初めて紹介したのは昭和 14 年、1939 年でしたね。その夏、私は夏休みに外国雑誌をたくさん読んでいましたら、「シュタールザイテンベトン」という言葉が出てきたんですが、これは珍しい、何だろうというわけです。私がドイツにいたのはそんなに

昔でなかったのに、ドイツでもまるで見かけなかった言葉なので、私の知らない言葉があると思いまして拾い読みしてましたところ大へん変っているし珍しい、それから読み出したのです。そうしたら、もう 1938 年から 9 年にかけて、特にヨーロッパの雑誌一斉に「Stahlsaitenbeton」が紹介されているんですね。たとえばスイスの建設時報 Bauzeitung, オーストリアの建設新報や Architekten u. Bauingenieure 誌, ドイツの Baumeister, Bautechnik, Bauingenieure などの専門雑誌やセメント・鉄鋼の協会誌が競って紹介していました。それとほとんど時期を合せて HOYER のシュタールザイテンベトンについての著書が出されたのでした。そこで私はこういうものをできるだけ広く参照して一応の取りまとめを作り、これを建築雑誌やセメント協会誌に寄せました。当時セメント技術協会には中村さんという年輩の方がおられまして、同会誌上に技術ニュースとして鋼弦コンクリートを報告されました。私もまたシュタールザイテンベトンに関する限り「鋼弦コンクリート」という名称を使いましたが、これは原語の正直な直訳に他ならないのでした。その後ドイツ語ではプレストレストコンクリート一般を総括して「シュパンベトン」Spannbeton と呼んでいますが、これは簡潔でしかも表意を兼ねているので優れた命名だと思われますね。

ある私の友人は「君はドイツで PC 工法を覚えてきたのかい」と私に尋ねました。「いや、そうじゃない」。私がドイツから引きあげた 1929 年秋でもドイツの一般大衆は勿論のこと、建設技術界や大学の研究室でも PC はまだ常識化してはいなかったですね。実際に PC がドイツで陽の目を見たのはヒトラー政権下となって産業五ヵ年計画が立てられ、その波に乗って PC の走りとして鋼弦コンクリートがデビューしたのが始まりだと言えるのではないのでしょうか。その表看板は資源の節約と確保にあったとはいえ、単に平和的利用を目ざすに止まらず、非常時への備えとして負わされた期待も大きかったのではないのでしょうか。防空態勢強化のためにこの種の PC が動員されたとは当時伝え聞いておりました。

そんなわけで、私は日本に帰ってから初めて雑誌で知って、これは珍しい、放っておけないという気がし紹介しまして、ぼつぼつ自分の手が届く範囲の実験なんかを始めたわけなんです。

ついでに話してよろしければ、そのとき日本はどんな状態であったかといえますと、そういう話をしますと、一体日本でピアノ線なんていうものができるのかどうか。そんなもの考えてもピアノ線が入手できるのかどうか。ピアノ線といえば、大体楽器のピアノに使うんだらうというのが一般人の観念でして、それを戦争材料に使

うなんてことはちょっと夢想しなかったんですが、しかしピアノ線はもともと御承知のとおり楽器に使うばかりでなくて、軍需品でバネや機関銃に使っておるものです。それが軍需品であるということを世間の人に印象づけた事件があったわけです。それがノモンハンの事件です。ノモンハンの事件のときに日本の戦車がソ連の張ったかすみ網にひっかかって、無限軌道がみんなだめになっちゃって、それで日本の戦車がみんなやられたという話があるでしょう。それでピアノ線は楽器ばかりではない、これは兵器でもあるという印象を与えたんです。

私は何か小さな実験でも始めようと思ひまして、一体ピアノ線が手に入るかどうか金物屋へ行って聞きましたら、「日本でまだそんないいのはできてないが、こんなのがある」と、外国製のものがありまして買ったことがあるのです。それは美人が堅琴を弾いているマークがついていたと思いますね。これは多分、私はいまの記憶じゃオーストリー産だと思ひんです。それからソ連が使ったというのは、恐らくスウェーデンにピアノ線ができるので、ソ連はスウェーデンからピアノ線を引いて使ったんだろうと皆さん、多少とも事情に明るい人々の間で取沙汰されていました。

それから昭和15、6年頃になりますと、日本でもだんだん戦争気分が旺盛になりまして軍需工業も進歩してピアノ線もぼつぼつできるようになってきてまして、私が最初手に入れたのは富山の不二越鋼材会社製のもので、新設された海岸地区の別工場で作成して着手されたピアノ線でありました。それを少し分けてもらいましたが、強度は180 kg/mm²程度でございました。これはドイツのホイヤーなんかの本を見ますと、240 kg/mm²と書いてあるんですね。イーリングポイントが240 kg/mm²と書いてあるんですが、実際私が不二越で手に入れたのは180程度でありまして、これはドイツではピアノ線と言わないで、シュタール・ドラートと称している部類だと思います。こんなしかできないのかと聞きましたら、「いやこれは海軍の規格がこうなっているんだから、それに合うように作っているんです」ということを言っていました。

もう少したちまして、だんだん時局が進みまして大東亜戦争に突入してから、昭和17年頃、私ははりをつくってみようと思ひまして、ちょうどホイヤーに載っているようなI型の「シュタールザイテンベトン」のほりを、福井ではとても実験できないものですから、私は京都大学の工学研究所へ行きまして、ここで作ったんです。2m70cmという長さのほりをつくって試験したんですが、そのときに使いましたピアノ線というのは、折も折とて、その当時生産が始められた京都産のピアノ線

でありました。京都の西の桂の方にお酒の神様をまつた松尾神社がありまして、それから東に二、三町京都寄りのところに三興線材株式会社とその工場ができました。伊藤忠系の会社で、社長さんも伊藤さんと申されました。生産されるピアノ線も恐らくは軍需品かと思われました。新しい方式の鉄筋コンクリートではピアノ線を使うようになったことをお話しましたら、和戦両用にお役に立つならばこんなに有難いことはない、皆さんは大変ハッスルされました。私どもはこれまでの文献を通しての知識からピアノ線の性能として引張強度できれば降伏点が240 kg/mm²程度を期待したい、また肉離れして縦に割れるものは避けたい、ある程度の粘りも欲しいなどの希望を述べました。これに応じて生産の実地に当る技術陣からもできるだけご希望に沿った製品を作ってもらおうという温かい言葉が返ってきました。後日供給された製品は引張強度がほぼ240 kg/mm²に達するものでした。このピアノ線を使いまして京都大学工学研究所ではりを作ったんですが、丈20cm、幅10cmのI型で、下端にたくさんピアノ線が入ったものです。昭和18年のことでした。ピアノ線の碇着とその緊張の調整をどうするかでまず苦労しました。幸い鉄製の頑丈な台がありましたので、これを基盤としてピアノ線一本一本にターンバックルをつけて碇着しました。一部の線には緊張力を直接測るためにスプリングバランスをつけましたが、それは二、三個をつけるのが精一杯でした。あとはこれに同調させるために丁度琴の絃の調子合せのように音響的な勘に頼るほかなかったのです。このときの苦労のお蔭で、一個の音叉を使い同調を明快に検出できて場合によっては非常に重宝な方法を考案することができました。ゆっくりコンクリートの凝固を待たうえてピアノ線を切りましたがはりの中央が持ち上り、はりは上方に少しくベンドしました。ああ、やっぱりプレストレスの影響だなあと感じました。かくして一応作り上げたはりの曲げ試験をやりました。その結果はホイヤーの著書に示された結果を大体において追認するものでありました。

それと同時に私はピアノ線を包むコンクリートの中へプレストレスがどのように分布するかを光弾性的に追求してみました。試験体としてはフェノライトの長方形薄板の軸に沿って緊張したピアノ線を鑄込んだのです。まずピアノ線を糸鋸に張って強く緊張し、それに薄板の型枠を水平に被せ、その中へフェノライトの中間剤を流し込みました。これを恒温容器の中に入れて、徐熱徐冷の下に長時間加熱しフェノライトを熟成させました。出来上がった試験体に固有応力が存在しないことを光弾性的に確認したうえてピアノ線の緊張を戻しました。試験体全

面にプレストレスが入りました。その主応力の分布の様相が光弾性的に容易に捉えられ、なるほどと感じました。

そんなふうにはやっていたんですが、昭和18年頃になりますとピアノ線は日本でもとにかく賄えるという感じがしたんです。一方のセメントは全く入手困難でありまして、大学から頼んでもらいましたけれども、なかなか手に入らないのです。ホイヤーの本を見ますと、早強セメントを非常に使って24時間でもって600 kg/cm² ぐらいの、コンプレッシブ・ストレンクスを出すようなことを標榜しておるように書いてありますから、何とかこれに近いものとしてまずアルミナセメントに着目したんです。その当時、大阪窯業でアルミナセメントの方のエキスパートで橋本と言う方がおられたんです。セメント協会の方によく顔を出しておられた橋本専務です。その方に頼んだのですが、これは軍の注文だからちょっと分けられない。これは恐らくはアツ島方面の用途に当てられるものと思われましたが、何分にも軍用資材として軍管理下にあったので、どうにもならないことでした。結局はたまたま大学の研究用に到来した満州小野田製のセメントを坂教授のお世話により分けて頂くこととなりました。これとても普通ポルトランドセメントの域を脱してはいませんでした。当時としては得難い逸品でありました。これをリッチに調合し、水セメント比をひどく抑え、かつ振動を加えることにより約500 kg/cm²の強度の出るコンクリートを作成できまして、試験体製作上の一步前進となりました。それが昭和18年の12月だったんです。その試験体は、いまでも京都大学に残っているんだろうと思います。それはほんの前ぶれ、序幕としてやったんです。もっと続けるつもりだったんですが、だんだん戦局はひどくなりまして、京都へ行ってやるのも困難になりました。そのうち、終戦になってしまいました。しかし、もうその時代は竹筋コンクリート、無筋コンクリートに入ってしまった（笑）、そんなときにピアノ線なんて痴人の夢というような感じもしました。まあ、最初はそんな具合でした。

それからついでですが、実際の生産に移される時の具合で私が感じたのは、一つは、敗戦の影響がプッシュしたと思えますが、その当時、鉄鋼を扱っているような会社、あるいはジュラルミンなんかを扱っていたような飛行機や鉄鋼関係の工場は終戦直後にみんな鍋釜をつくりまして、また化学薬品を持っているところは、争ってサッカリン、ズルチンをつくるのに狂奔しておったんです。

終戦後1年か2年ぐらいまでは、そうしていますうちに、姫路の向こうの広畑の鉄鋼所、製鋼所ですか、あそこから私の所へ、一遍鋼弦コンクリートの話をしに来て

くれという話がありました。そこに葛原さんという技師がおられました、どういふものか鋼弦コンクリートをご存知だったのですね。何とかして工員を食べさせなきゃならない。平和産業に転向して行きたいが、そういつまでもズルチン、サッカリンでも押せまい。ひとつピアノ線のやつを始めたいが話をしてくれないかということで私、姫路までリュックサックかついで、ちょうどやみ横行の時代でして、明石、姫路あたりはやみ市場がごった返していた時代ですが、そこで話しました。そういう一件があったんですが、その当時広畑の製鋼所では、恐らくは賠償として撤去されるのではあるまいかという憂い、できればそれを免れたいという願い、そうならばお互いの食うための活路をなんとか見出さずばなるまいというあせりがひしめき合っていました。その頼みの綱としてピアノ線コンクリートに着目されたのは、あながちここばかりの話ではなかったかと思われ。いち早く生産企業化に踏み切られました七尾の工場におかれましても、やはり多少とも同じような苦勞があったのではありますまいか。

海上 まあ、当たらずと言えども遠からずですが（笑）。

吉田(宏) これは終戦以前の昭和15年頃の話なんです。東北出身で小林さんといいましたか、満鉄の研究所勤めの方がありました。私はその方の来訪をうけ、満州のお話を承ることができました。まだ日支事変当時でありましたが、その方が仰っしゃるには満鉄では非常にピアノ線コンクリートに嘱望をかけているということでその理由を次のように説明して下さったのでした。大陸方面でもそうですが、満州では木のマクラ木は機関車から落ちる火の粉のため随分焼けるのです。それにシナでは木材がないので、民衆が燃料用にマクラ木を盛んに盗んで行くという始末です。その補修のため満鉄は年間数百万円を放出することを余儀なくされているのですからたまりません。何とかマクラ木をこれでやるように、ひとつ努力せよという命令を受けているということをおられました。まあ、そんなところが終戦前の状況じゃないでしょうか。

吉田(徳) それじゃひとつ関さん。

関 私の方で鋼弦コンクリートを始めようということになったのは、日本発送電ができましたのが昭和14年です。その中に水力試験場というのが昭和15年の8月にできました。それから我々は、そのコンクリート方面をやるということにきまりまして、何をやるかということになり、目新しいものはないかということでやりましたのが、鋼弦コンクリートが一番目新しかったんですね。それで昭和15年の10月ぐらいから翻訳を始めたの

座 談 会

です。昭和 16 年の初めに翻訳ができて、それで実験をやるんじゃないかということになったのが、そもそも我々の方の鋼筋コンクリートの始まりなんです。それから吉田(宏彦)先生がお話しになったように、ピアノ線をどこから手に入れていいか。というのは鉄鋼は統制になっている。セメントは我々の方は発電工事をやっておりましたものですから、電力増強計画というような言葉がございまして、セメントはどうにでもなったんです。ピアノ線がなかなか手に入らない。それで三島さんですか、お世話下さいまして、入ったものもありますし、それから私の方の資材を通じて、電力増強計画の一端で入ったのもありました。

それから、ぼつぼつ始めまして、まあなかなか引張るのに苦労いたしました。一番初め、私の方ではテンションメーターをつけまして、まあ全部つけることでできませんから、全部平等な音を出すということでいろいろくり出しました。それで作ったのが、一番初めが 10 cm, 20 cm ぐらいのビームです。長さが 2 m 50 cm ぐらいありました。ピアノ線が何でも 10 本ぐらい入ってたはずで、一番初めに真ん中の上にクラックが入りましてね。そういうことを知らなかったものですから、それで 2 回目からは上の方にも今度ピアノ線を入れるようにしました。一番苦労したのは、ピアノ線の顔を出さないでいかにして切るかということですが、非常に苦労の種だったですね。大きなはさみを持ってきて切りますと、1 cm ぐらい残っちゃって、そうするとそれで手をけがしたりいろいろな不便がございまして、それで非常に苦労をいたしました。一番初めの苦労はそんなところです。それから後ビーム、薄い板ですね。我々の方では何か発電工事にプレストレストコンクリートの利用はないかということで、一番初めは橋とゲートに使えないだろうか、そういうふうな考えでスタートしたわけです。スタートの状態はそういうようなところで。

吉田(徳) それから戦が激しくなって、ずっと終戦までそれもだめになっちゃったという。

平山 僕は満鉄でピアノ線をつくったんですよ。満鉄の子会社かなにかで……。



平山 復二郎氏

吉田(徳) あれも戦のうちだからね。

平山 17 年前だな。

吉田(徳) ピアノ線をつくって、僕の所へ君がくれたの？

平山 あれは昭和製鋼だ。

吉田(徳) あれは何年頃だった。

平山 何年頃だったかな。

吉田(徳) 君が満鉄の理事をしているときなんです。それで平野君のところから……。僕は平野君に話したんです。「シュタールザイテンベトン、やらなくちゃいけぬ。針金がないから……」と喋って話をしたら、「いやおれの所でつくらせてやる」と……。

吉田(徳) あれは君がつくらせたんだな。

平山 いや、つくってくれたんだな。鞍山で……。

吉田(徳) それで何しろ、たくさん送ってくれたんですよ。送ってきたけど、今度は着いてから間もなくセメントも入らぬし、試験の設備をするなんて思いもよらぬ時代で、そして終戦待って、終戦の後にまで針金がほってあったんです。その時分に終戦後になって、仁杉君が実験する時分に、仁杉君も初めピアノ線がなくて困った。それをみんな仁杉君の所へあげた。そして一束残してあったんだけど、それがいつの間にかどこかへなくなっちゃった(笑)。仁杉君にみんなやっていいからって、それでもまだ未練があって何か自分でやりたいと一束残しておいた。それがいつの間になくなっちゃった。やっぱり、泥棒が来て持っていったかどうか知らないけど。

その時分は何しろ学校へ泥棒が入ったからね。モーターも仕方ないから下へ持って行ってウェルドしてしまっておかないと、夜中に来てコンコンやってモーターを盗んで行く。上にモーター 300 か 400 あったもの。テストングマシンのモーターも盗むんですよ。そういう時代だから、一々、僕らも監視していないから、なくなっちゃったことは事実なんだ。だけど、幾らか役に立ったからあれはよかったんだよね。それから仁杉さん、猪股さん、僕はちっとも建築の方は知らぬもんだからわからぬのだが、それから仁杉さんはいつからやり出したんだっけね。20 何年からやり出したんだっけね。

仁杉 いや、私は昭和 18 年の正月に召集解除で帰っ



仁杉 巖氏

たんです。それで、一応設計へ行っただけで、先生が研究所の顧問をされておりました、それで沼田先生が四課長でしたかね。それで吉田(謹平) 所長だったです。

吉田(徳) ああ、そうですか。

仁杉 それでまあ、仁杉ちょっと来いというわけです。それから所長の所へ伺ったら、その時に「シュタールザイテンベトン」と、「イステグマー」ですね。あの二つをやれという命令を受けたんです。当時翻訳したのは？……。

吉田(徳) 原だよ。

平山 原智恵子のお父さん。

猪股 あの訳本はあの当時からできていたんですか。

仁杉 あれが出たばかりの時に僕は帰ってきたわけです。

猪股 仁杉さん帰った時に訳本できていたの？

仁杉 できていたんです。

吉田(徳) これはもう戦の前からだ。

関 我々も、もうちょっと早くやれば原さんより早かったんです。

猪股 そうですか。

仁杉 それを一通り読めと言うから、僕は読んだわけです。ところがわからないわけだな。そんなことを言っていないかどうか知らぬけれども。(笑)

そのうちに、原さんが持っていたホイヤーの原本が、研究所に一冊あったんです。それを僕にくれて、「訳してくれ」と言われたんです。それで読んだ。そうしたら先生、例によって「早うやれ」と、こういうわけですね。ピアノ線がない。先生が下さると言うんで、だれかが三輪車か何かで取りに行ったんでしょう。それで先生に頂戴して、セメントはどこか現場のをごまかすというか、分けてもらったんでしょうね。最初はやっぱり、例の藤原工場からとったんです。ところが当時の藤原工場、非常に悪くなりまして、だめだというのでどこかよく覚えていないんだけど早強セメントを手に入れて、それを手に入れて始めたわけですね。一番初めつくったのは、確か、板みたいなものですよ。厚さが5cmで幅が10cmの、長さが2mというのを作りました。そうしたら、さっき吉田(宏彦)先生おっしゃったけれど、放したら持ち上ったんですね。それをやるまでには、研究所の機械試作工場にいたんですが。久保……。

猪股 ええ、久保さん。

仁杉 久保さんが、例の横から締めてこまの間にはさむ装置を作ってくれたわけです。これがまた試作工場はなかなかできないで、えらい苦労したんですが、まあそれでやった。さっきからお話があったように、長い台なら1本1本の調節というのは非常に楽なんですけど、短い実験用だと非常に苦労するんですが、当時吉田宏彦先生がお出しになった、こまを使って音で調節するとか、もちろんスプリングバランスを使って調整してやってきました。

そのうちに戦争が激しくなっちゃって。私は熱海にいたんです。その当時は戦時で、爆撃なんかされた時にけたの鉄がないから、けたの流用ができなくなるといけない。小さいけたばかり作っていてもしょうがないから、何とか大きいけたを作ってみようというのです。熱海

の、今度は新幹線の用地になる所に大きな台場を作ったんです、当時の金で3万円ぐらいかかったんですが。そして大きな、確かスパン10mぐらいのプレテンションのけたを作ったんです。それで、試験したかしないかよく覚えてないんですが、記録みればわかるんですが、……。一応所定のそりが出ていることはできたんですが、そのうちに爆撃がひどくなってどうにもこうにもならなくなっちゃって、それで終戦になった。私はそのまま熱海に1年ばかりおったんですが、それから今度は例の堀越第2部長になられまして、「すぐ東京へ帰ってこい」と言うわけです。東京へのこのこ出て来たら、続けてこれをやれということになりまして、それから私の土木学会に出した論文の勉強をずっと。どのくらいやったのかはよく覚えてないんですが。東京に帰ったのが20年の秋か21年ですが、22、23年、2年半か3年、あれをずっとやってたわけです。それで「土木学会」に論文を出しました。いまから考えると、どうってことのないごくありふれたことが書いてあるんですが、当時終戦後で全然文献が入らなかったものですからね。吉田先生に何かいろいろ御指導を仰いで、本当にビームの初歩、鉄筋コンクリートの初歩からやったというような感じが今するんです。そして、研究の第一歩を踏み出した。

この間にですね。一番初めに、戦時中だったと覚えているんですが、鉄道技術研究所では鋼弦コンクリート研究委員会というのができて、委員長に吉田所長が自らなられて非常に応援していただきました。もちろん、吉田徳次郎先生とか船田先生にもいろいろ御苦労をかけたんですが、非常に御後援を戴いた。もう一つは、これは終戦後だと思んですが、さっき話が出た三島先生が委員長になって通産省の中に、通産省でしたな。

猪股 当時の商工省ですね。

仁杉 商工省でピアノ線の使い道がなくなったから、それをやれというようなことで補助金が少し出て、三島先生が中心になって、それで……。

吉田(宏) 鉄鋼委員会第八小委員会。

仁杉 ええ、何かそんなのでしたね。それで確か、三島徳七先生なんか非常に御厄介になったのを覚えているんです。ピアノ線なんかお世話していただいて。

猪股 委員会は何回かありましたね。

仁杉 ええありました。

猪股 仁杉さんが出ないというんで、お前行けというんで僕は出たことがありますよ。

仁杉 私の研究は一応終わって、現場へ出たものから、あとは猪股さんが全部引き受けてやっていただきました。

猪股 戦争中に防空壕の内部をずいぶん作られたとい

座 談 会

う話、僕は伺っているんですけど。

仁杉 それは副業か何かで頼まれて？

猪股 築城本部か何かで頼まれて。

仁杉 それは水戸の鯉ヶ浦でしたか、爆撃の演習があったんです。今仙台大学にいる河上さんなんか軍人とか技術少佐になっておられて……。

吉田(徳) 長島さんがいたんじゃないかな。

仁杉 ええ、長島さんもいたですね。

吉田(徳) ジョウホウジさんが大将だ。

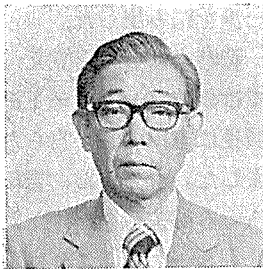
仁杉 そうです。それで普通の鉄筋コンクリートの厚いやつを作ったんだけど、鋼弦コンクリートのやつをテストしたいというのでスパン2mか1m50cmぐらいのスラブを作ったんですよ。それを研究所で作って、軍がわざわざトラックで取りに来てね。それを水戸まで運んで、爆撃というか上で1キロぐらいの爆薬を爆発させたんでしょね。

猪股 ははあ……。

仁杉 ということでしょ。その結果は僕、聞いていないんです。

猪股 ええ、わからないらしいですね。

仁杉 発表しませんからね、軍というのは。



宮崎 義成氏

宮崎 全然わからないです。

吉田(徳) 長島さんいたでしょう。ジョウホウジさんの下に。

仁杉 河上さんはいたですよ。

猪股 ええ、河上さんもいましたけど。何とか中尉、あの人が忙しくて整理できないと言っておられました。

仁杉 あまり整理しないうちに終戦になっちゃったんじゃないですか。それで捨てるか何かしたんじゃないですか。その時に研究所で作ったんですと……。

猪股 その話だけは僕伺っております。

仁杉 製作して持っていったんです。

吉田(徳) 研究所であなたが作ったのが日本の一番初めのロングアバットだと僕は思っているんだが。あれは長さ幾らだったかね。

仁杉 今ちょっと、記録を見ないとよくわからないんですが……。

猪股 20mぐらいですね。

吉田(徳) 20mぐらいあったな。今、あの建物ないかね。

猪股 ございます。

吉田(徳) それにだ、トラフみたいのくっつけて……。

仁杉 養生するのに溝をつくりまして、中に水を入れるやつがあったんです。

吉田(徳) その中で引張っていた？

仁杉 あれは20mよりもっとあったかもしれませんが。30mぐらいあったかもしれない。

猪股 一番端まで行くとそのくらいありました。

仁杉 大体そうですね。ずいぶんありましたよ。

吉田(徳) 猪股さんがあれを使ってやり出したんだな。

猪股 そうなんですね。

仁杉 私が出てしまってから、猪股さんにデータや施設もみんな渡して。

吉田(徳) ああ、そう。

猪股 熱海のあれは立派な、惜しいことをしましたな。

仁杉 いや今でもあるんですよ。

猪股 そうですか。

仁杉 ええ、今度は壊さなきゃいかぬでしょうが。

吉田(徳) 猪股さんが外国へ行くまで。

仁杉 ええ、あります。結局、行かれるまで置いておりました。

私の記憶に相当誤りがあるかもしれませんが。資料は殆どあるはずですよ。

猪股 それをひとつ貸していただいて。

仁杉 整理しないとわかりませんが、数が少なきゃホトスタットにとるかして。

発表は一回、戦時中に鋼弦コンクリート委員会報告第一報というのを出しておられます。二報は無いんですよ。

猪股 そうなんです。一報はあっても。

仁杉 あるはずですがそれは、研究所にあるんじゃないですか。私の手元にもあると思います。

吉田(徳) あのこまを作る時は大変だったなあ。

仁杉 試作工場に行って前につきっきりでやらせるんだけどやらないんです。やっぱり、食糧不足とかいってやってももらえなくて、ずいぶん苦勞したのを覚えてます。木材がなくて、型枠がなくてね。これがいつだったかよく覚えていないんだけど、信濃川の発電所へもらいに行って、杭木を一車もらって来たのを覚えてるんです。セメントは熱海建設に行ってもらってきた。砂利も熱海建設からもらったというふうに覚えてます。何だか当時は、みんな方々の現場へ行っちゃ頭を下げてもらって。

吉田(徳) 鞍山からもらって来たピアノ線はよかったのかね。

仁杉 ええ、あれはよかった。

それがないもんですからね。結局、さっき吉田宏彦先生が非常に細かく言われたけれども、私はどこかとにかくピアノ線があるという所へ行っちゃ買って来たんです。当時悪いのは破断強度が確か 120 kg/mm^2 ぐらいのがあったですね。

吉田(徳) その時君、ピアノ線が鉄道の倉庫にあったんだよ。

それは覚えてるかい？

君が倉庫へ行っている当時に、何しに使うのと言ったら、シートのスプリングに使っていたのが倉庫に何トンとあったんだよ。

仁杉 一時、ずいぶん、あったわけだ。

吉田(徳) それがわかったもんだから仁杉君と僕は…

猪股 あれは、仁杉さんだめでしたね、弱いので。

仁杉 ええ弱い。

吉田(徳) ああ、駄目だったのか。

猪股 ものすごくたくさんありましたか。

仁杉 今はっきり覚えてないんですが、当時私が一番初めに作ったのが 1.2 mm というピアノ線を使ったと思うんですよ。この時の強度が 160 kg/mm^2 ぐらいなんです。それで、イルドポイントが 125 か 130 かそのくらいのものであったように覚えていますがね。最初入れたストレスは確か 100 kg/mm^2 ぐらいを目安にして入れたように今覚えています。この報告を見ないとどうも記憶に誤りがあるかもしれませんが。一番困ったのはやっぱりボンドなんです。最初、ピアノ線は傷つけたらフェティグューに弱いというわけですね。それで大事に大事にして、油があったらいかぬだろうというわけで、先生に言われて取ってそのまま使ったんです。そしたら最初はよかったんですけど、2回目か3回目に全部中へ滑っちゃった。それで、これはとても、ピアノ線がよくなるとか悪くなるとか言われてられない。錆させるより他にしようがないというわけです。それから、こわごわ少しずつ研究所の地下の養生室に入れて吊しといて、錆させて、それでやったら滑らないというんで、こわくて、まだ今ほど真っ赤には錆させなかったんです。表面の油を取ってセメントで磨いて、あと少し白っぽくなるか赤味が少し出るかぐらいの所でやめて使ったのを覚えているんです。

猪股 何しろセメントで、仁杉さん、手分けしてみんなふうふういって、汗流し切って、あの長い磨いたのを覚えていますよ(笑)。

海上 吉田宏彦先生の所のピアノ線は、全然錆させないという主義でやっていたんじゃないですか。

吉田(宏) ピカピカのも平気で使っていました。

海上 そうですね。

吉田(宏) 滑り込んだという例はないんですね。もっともコンクリートを打ってから、大分日にちを置きましたか。

仁杉 その点は最後まで心配だったんですが、実は1952年ですが私が行ったのは。それで向こうで聞いてみたら、やっぱりみな錆させていますね。それで、やれやれと思ったですよ、実際の話(笑)。

吉田(徳) 君、ピストンになって、ずいぶん錆たのを作ったね。だけど、すうっと入ってくるんだよ。今から考えれば、しかし初めてやるんだから幼稚なんだね、それを……。

仁杉 それに実につまらぬことで悩んでいました。

平山 鉄筋だって磨いたんだから(笑)。

猪股 仁杉さん、後で塩酸で拭かれたこともあったんじゃないですか。

仁杉 ええ、塩酸で拭いたんです。最初はこわごわセメントでやったんですよ。塩酸では錆るといって。ところが、どうもうまくいかぬから、めんどくさいから薄い塩酸でやれてんで。そうすると簡単に油が取れ錆が早いということで塩酸で磨いたんです。それからまた、錆て腐食の出たやつを一生懸命拭いてそれで使ったんです。しかし、一番先に幅 5 cm と 10 cm というのが反り返った時は、非常に嬉しかったですね。おもしろいんですよ。2mのけた、板みたいなものが反り上って弓みたいになっているんですね。それを吉田所長に見せたら非常に喜ばれた。そういうもんだから、実験のしようがないんですよ。ホイヤーの本に、切れば2つのピースが1つの材料になると書いてある。切ってやれというわけで、鋼の歯を作ってごしごし切っては、1m 2本にしたんです。それで確か、スパン 90 cm だったか 85 cm の2本にして試験したんです。ホイヤーの言うようにして切ったら切れたというわけで、どこでも切れればホイヤーの言うことは本当だなという気がしたんです。今なら切るなんて、アホなことするはずがないんですけれど(笑)。当時は一生懸命切ったもんですよ。堅いコンクリートでしてね。あの時分に切るのは、1日か2日かかったんじゃないでしょうか。

どうも研究生活を離れちゃっているものですから、あまり……。記憶に大分誤りがあるかもしれないんですけど。

仁杉 いろいろの資料がありますから、少し余裕をいただければそのうちに心がけて整理して置きます。

吉田(徳) 吉田(宏彦)さんが一番早かったんだな。

仁杉 私が兵隊から18年に帰った時に、一番初めに見せていただいたのが、原さんのホイヤーの翻訳と、吉

座 談 会

田宏彦先生の建築雑誌に 15, 16 と 2 回に渡ってお出しになってましたのと、それからセメント技術協会の雑誌とか、ああいうのを見せていただきました。1 回講演を聞いて、ホトエラのあれを持ってこられたんです。それを本当に見たことがあるんです。それが私の一番最初で……。昭和 18 年の中頃のような気がしますね、よく覚えていないけど。

吉田(宏) ホトエラというのは 16 年頃ですよ。

仁杉 発表されたのは、いつ……。

吉田(宏) 16 年頃です。

仁杉 その後で、鋼弦コンクリートの話を技術協会か何かでされた時に持って来られたですよ先生。それを僕は見たんです。それは 18 年頃です。僕が帰ってから。

吉田(徳) それから戦がずっとひどくなって、20 年から 21 年頃までは実験なんて思いもよらぬ時代で、まあ、そろそろ復活した時代だったんですね。

吉田(宏) やっぱり戦争が激しくなりますと、地下工場の穴掘りにあっちこっち飛んで歩いていましたから。

吉田(徳) 今度は海上さんの番だ。

仁杉 猪股さんが僕の引き継ぎをしてから、ピー・エス社ができるまではどのくらいあったんだろう。

猪股 まくら木が大体完成した後です。

吉田(徳) 猪股さんがまくら木までやったんだね。

猪股 そうなんです。まくら木と東京駅のけたが。

吉田(徳) 僕はあなたがまくら木をやっている時分、始終行ってたからよく知っているんだ。

猪股 そうだね。

海上 今日はお見えになっていらっしゃるんですが、坂先生のハイポリックのシェルの特許がありましたね。あれは大分古い話じゃないんでしょうか。

猪股 戦前じゃないんですか、あれは。

仁杉 先生が京大で作っておられる頃じゃないんですか。あれで屋根を作ろうという話でね。こうやって、ねじるやつ。

海上 非常に面白いんです。プレテンションで。とにかく、直線のパラメーターでできるという……。

吉田(宏) あれ大分古いと思います。

仁杉 戦前のような気がしますね。

吉田(徳) すると坂さんは戦前にもやっておられたんだね、君。

仁杉 吉田宏彦先生がおやりになった時分にはもうやっておられたと思います。

平山 フレシネーの原理パテントが昭和 7 年だろう。昭和 4 年に出願して 7 年に認可になったな。

海上 そうです。そのとおりです。

平山 ずいぶん、時間があった。そのパテントが、パ

イプの製作機の種類の中に入っていたんだ。

海上 15 年の特許ですから。昭和 22 年、戦争最中にエクスパイヤしたんですが連合国人の特許はその時から 10 年間復活することになったんです。

吉田(宏) 坂さんのは昭和 23 年ですね。

海上 23 年ですか。それじゃ……。

仁杉 そうすると、僕らが商工省のあれに入っている頃だな。坂先生も確か入っておられたように思うな。

吉田(宏) 入っておられました。

平山 ホイヤーのパテントがずっと後なんだが、あれがいつ頃かな。

吉田(宏) 昭和 16 年になっています。

平山 日本のですか？

吉田(宏) ええ。

平山 ところで、特許局はフレシネーの特許をなんで認可したのかね。

吉田(宏) 実際の原理をパテントされたんだから困ったことだと思ひましてね。

平山 それ御存知なかったんですか？ そのパテントを許した時分のことは。

吉田(宏) 知りません。昭和 7 年ですから。

平山 誰が審査したのか知らぬけれども。

吉田(徳) それを審査したのは特許局のカサイ君だろう。

平山 ああそうか。

吉田(徳) 後から 2 人が会ったとき「どうもひどいことをしたね」と言ったら「どうも申しわけありません」とか言っとったぞ。

平山 だけど、それがそんなに有効なものだとは思わなかったんだろう。

吉田(徳) つまり、吉田(宏彦)さんなんかやっておられたけれども知っている範囲が非常に少ないからね。

平山 昭和 7 年だからね。

吉田(宏) 昭和 7 年の日本じゃね。

海上 そうですね。ちょっとわからないですね。

平山 日本じゃ想像もつかない。

仁杉 僕は学校を出た時に、フィンスターワルデルだったかな、あの人が何かトラスを作った。こんなのでね。デッドウェイトだけでプレテンションをかけるやつを出したのを、読んだの覚えているけれども。

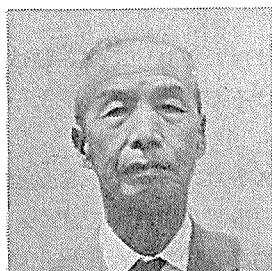
吉田(徳) 僕が九大にいたときですから、昭和 10 年か 11 年ぐらいからプレストレストコンクリートの講義はしてました。

東京へ来て、何かプリントがたくさんあった。つまり、こういうものがあるという程度で、むろんデザイン

することは何も教えない。ただ図だけをやったのを覚えています。それはバウエンジニアか何か雑誌に出ていたやつを……。だからフレシネーのコーンとかジャッキ何かは古いですからね。あれはとくに、バウエンジニアか何かに出ていたんですよ。そいつを写真に撮って学生にプリントでやったのを覚えています。もっとも、外国の雑誌に出たからといって、それが日本の実際になるなんていうのはなんでもなかなか遅いからね。その後戦が終ってコマーシャルにともかくもやり出したのはピー・エス（社）が一番初めだね。

海上 ええ、僕もそう思います。その間のいきさつは上村さん一番よく御存知だと思います。

吉田(徳) そうですか。ひとつ上村さんにその頃の話をお願いします。



上村 義夫氏

上村 コンクリートの話はいませんが、ピアノ線の来歴の話だけをちょっと知っておるところを申し上げます。

昭和6年と記憶します。私は昭和6年から6ヵ年間八幡で、レール工場の改造とベッセマをオープンハースにする

工事のお手伝いを命ぜられて行ったわけです。当時、野田技官に呼ばれたので行ったんですが、その工事が何しろ6ヵ年かかる相当の工事でした。その工事よりも大きな工事を戸畑の埋め立てでやっておるものですから。「技官、あれは何ですか」と言って聞いたら、「あれは一番大事な工事なんだ。ピアノ線をこれから作るんだ。戦争になるかもしれぬ。それに間に合わせる。急ぐが、まあ10年かかるね」こう言っておられた。その間、昭和製鋼に行かれた久保田製鋼部長。それからこの技官が詳しいんですが、ピアノ線を今になって皆さんが言われているような数字をずっと言うておられた。これの製造の非常に難しいことを、やはり言うておられた。だから、「おれは一生懸命にやるんだけど10年かかる」こう言っておられた。

それから話が飛びまして、終戦と同時に、日本製鉄の豊田社長が、「我々お互いに暇になったんだから上村君ひとつアレンジしてくれ。50年間続けて働いてきた、ちょっと休みたい」それで、「海はどうでしょうか」と。「おれはもう、19の年から兵学校へ行って海は大好きだ」「それじゃ、お伴しましょう」と言うて、金華山の沖にトロール船に乗かっていったんです。「大変久しぶりで、おれも大臣稼業ばかりやってあって、あるいは日本製鉄に行ってあって海に遠ざかっておったのだが、非常に、子供の時の気持ちに帰って愉快だった。日本海へ行

ってみるか」。「それじゃ」といって、輪島の方へお伴するつもりで行った。そうすると、「ここに造船所があったはずだ」「それじゃ寄りましょうか」と、寄ったわけです。その時に、海上さんなんか吉田宏彦先生の御指導で、板か棒のようなものを作っていて、目ざとく、「これは何だ」「これはピアノ線です」。「うむ、これはいい」。ピアノ線のトン数もその時言うておられたが、「たくさん残っておる、あれは。ピアノ線をはき出させるようにしなけりゃいかん」と、こういうようなお話だったと思います。大いにエキサイトされたのは七尾の工場に行った日でした。ピアノ線が昭和6年ぐらいから日本で苦心して、まあ10年間でできたかどうか知りませんが、非常に紆余曲折して努力をされたことと、八幡きっての製鋼部長が昭和製鋼へ引張られていかれた。昭和製鋼の方でもピアノ線が作られているということであると思います。それと同時に、豊田さんに旅行の途中でお聞きしたんですが、「10年すれば日本は回復するぞ、必ず回復する」。これがあなた、こんなコンクリートなんか使う以上に本物に使われるようになる。「とにかく今余っている。やるべしだ」こう言っておられた。少し記憶に誤りがあるかもしれませんが、それだけ、ちょっと御紹介申し上げておくと、こういうことであります。

吉田(徳) ピアノ線が少しはできていたけれども、軍が皆押さえちゃって、ひとつも民間には、わけてやるようなことはなかったということなんだな。

そして七尾でもらったんですか？

海上 いいえ七尾でそれをもたらったかどうかというところは、ちょっと記憶にないですけど。

上村 あるいは、吉田(宏彦)先生の所からもらってきたんじゃないかな。

吉田(宏) それはどうでしたかね……。

吉田(徳) だって上村(専務)さんが七尾でやられた時は、あれはどういう動機だったの。つまり、僕等が行ってみる前の時にもう……。

上村 まあ、猪股さんの御指導で、それから近いから吉田(宏彦)先生の御指導で福井からお通い願ってやっていたと、こういうことでしょう。

海上 国鉄の方でまくら木を作る。どこか工場生産する所はないかというようなことで、七尾の造船所が転向してピー・エス・コンクリート社になったわけです。その当時、どうやって作っていいかわからないというわけです。それじゃ吉田(宏彦)先生の所へ御伺いして見せていただいて、長さ6mぐらいありましたかな。鉄筋コンクリートの台の上にきれいに油を塗られまして、引っ張ってやられているんです。その緊張の方法も特別な、あれパテントでしょうね。山型の針金を載せられま

座 談 会

して、一本だけきれいにテンションメーターで計る。あとは、初めの線がはじかれるわけですね。そうすると、あとの線を同調するまで引っ張り、同調するとばあっと山形の針金が飛ぶわけです。リゾナンスして。それでとめていかれるというような方法を拝見しました。また、見た製品も大変に反りますんです。感心して、いろいろ、勉強をさせていただいたんです。それから、まくら木を作るといようなことになりまして、猪股さんの御指導を得まして、津田沼でしたかな、あそこへひとつ見学に行きまして、いろいろ見せていただいたんです。あの当時のピアノ線のとめ方、例の筋のついたコマです。あれを初めは一つ一つやったんですが、工場にはとてもかなわんでいろいろやりましてね。今の丸チャック、あの時分は、我々が考えたと思っていたんですが、外国でも前にやっていたことが後でわかったんです。丸チャックをつくって止めることもなかなか角度が合わなくて滑りますしね。コッターの焼き入れもむずかしいし。幸い七尾の工場は、ディーゼルエンジンまで作っていましたから機械工が沢山おりますし、そんな点でいろんな角度を変えてみたりなんかして止める方法を考えました。それから引っ張り方もいま我々の言っていますスティルアバットというものです。あれも造船材料の残りがありました。それで、柱のような考えで作りました、アバットでやりました。丁度東京駅の、今の6番ホーム、7番ホームのけたの時も、猪股さん、当時薮島さんも一緒に、今の次長ですが、七尾に来られた。それでいろいろ指導していただきまして、ピー・エス・コンクリートが段々にわかってきたというような次第です。

上村 戦争中のピアノ線については、皆さん並み大抵じゃない苦労をしておられたということ、ちらっと今、思い起こすんです。というのは、当の社長である豊田さんが非常に一生懸命にやっておられた。これはさっき申し上げた野田技官と同じくらいに、この技術のことが詳しくあった。そして、その下に陸軍から2人、海軍からも来ておられたが、陸軍の2人というのは、技術本部長上がりの人と、工廠長上がりの人です。こういうような陸軍海軍の人達が、住友だとかその他のメーカーを引っぱっていたが、自分の方でもやっていた。実に苦心して皆さんがやっておられたという記憶はございます。

海上 純鉄を作るために、砂鉄の売り込みがあったりいろいろなことがありました。

猪股 そうですね。砂鉄の売り込みはありました。

上村 それは当時あたりまえのことですが、なまじっかのことじゃないです。皆、殆ど体を張って命がけでやっておられたです。それで、曲りなりにピアノ線ができるようになった。これだけはおぼえております。

吉田(徳) そうすると何ですかピアノ線は、兵器のバネに使ったんですか……。

猪股 バネですね。

仁杉 機関銃のバネが一番多い。

上村 昭和6年に私が聞いた時には、「君等には詳しいことはわからないが、バネだ、飛行機だ、戦車だ」ということを言っておったから、そのとおりです。

仁杉 それで、軍で殆ど押さえていたんです。私が調べ始めた時には、一番いいのは昭和製鋼のものです。これは原鉄の性質によるんですが、他のやつ使ったって駄目なんだ。やっぱり、日本では満州のが一番いい。世界ではスイスのがいい。スイスのピアノ線が一番という話でした。

上村 よく、ダイヤ鉱石等では銅が相変わらず入ってました。

仁杉 そうらしいですね。引けないらしいです。私はよく知りませんが、調べた時にはそんなことでした……。

猪股 ところで、プレストレストコンクリートを量産したのは津田沼の国鉄の工場が一番目だったんですか。

仁杉 そうでしょうね。本格的な意味では、工場生産の一手手前ということですか。

吉田(徳) 河野君が行ってたんじゃないかね。

仁杉 ええ、そうです。

猪股 河野さんがあそこの生産の担当で。僕等、部屋の連中みんなで行ってコンクリート打ったんですがねえ。

吉田(徳) するとそれが一番、多量生産というか企業化の……。

猪股 第一歩かもしれません。

海上 ロングラインの第一歩です。

猪股 5、60m ぐらいか、ずいぶん長かったですね。

吉田(徳) そこでどれくらい作ったんですか？

猪股 大したことはない。とにかく兵隊から帰ってきた終戦の年ですが、まくら木がなくなりまして、堀越さんが来られて。私は最初、鉄筋コンクリートのまくら木を作りまして、ああでもないこうでもないといじって試作して、メーカーさんもできまして実際に使ったんです。そうしたら、すぐにひびが出てこれはどうにもならぬ。これはプレストレストに替えなきゃいかぬというんで、それで仁杉さんが作っていかれた浦賀で、まくら木を作り始めたんです。で、試作をして曲げ試験なんかをやってみましたらこれはうまくいきそうだということ、今度は堀越さんが、それじゃひとつ国鉄として中間工場みたいなものを作ってくれということで、河野さんが工場長になって津田沼へ行かれた。そしてずいぶん整

備をされたわけです。

私があそこへ行って、まくら木を最初に作ったのは、20丁ぐらいだと思いますが、それを大森の辺の東海道線に入れたんです。そして汽車が通っている時の応力測定なんか、あの当時道具がなかったのに夜中にやったりいたしまして、それで自信ができてから本格的になったんじゃないかと思いますね。その時に、いよいよこれならうまいこと行きそうだという頃にちょうど東京駅の問題が起きて、あれは戦前に計画されたんじゃないですか？

仁杉 ええ、戦前ですね。

猪股 それで、鉄筋コンクリートでやると基礎がもたない。ところが鉄げたでやると、当時鉄は全然ない。何か軽くてうまいものはないかというので松田所長に話をごさしまして、当時の金で松田さんが百万円ぐらい出してくれた。今にすれば、大変な金だと思うんです。それで最初に5mぐらいのポストテンションを2本作った。

海上 どうか国鉄の方から、お話を聞かれたんじゃないかと思いますが、多量生産する工場をどこかで、誰かやらぬかというようなお話があったんじゃないんですか。

吉田(徳) ははあ、それで上村専務がやる気になって。

海上 とにかく三菱の七尾造船所というのは戦争中、造船所になるつもりでやっていたわけです。ところが、終戦になってもまだ工場ができなかった。もうちょっとでできるという時に終戦になってしましまして、スリップウエイなんかを作りまして、あれができたのが4月、4月頃にスタートしたわけです。それでできないうちにもうちょっとという時に終戦の8月になってしまった。それでもこれを三菱が持っていて、裏日本に造船所があるのもいいだろうということになりまして、それで造船所としてずっとやってたわけです。その時分はまだ船舶運営会というのがございまして、それが船主の船を全部預って勝手に運営していたわけです。そうしますと、裏日本へ来る船の修繕は裏日本の造船所に配船していたわけです。非常に能率が上がったわけです。それで表日本の造船所と同じように、割あいうまくいっていたわけです。当時は三菱の横浜造船所の、初め、七尾工作部だったんです。後で昇格しまして、七尾造船所という形になって、それでやっていたんですが、段々船が船舶運営会から船主に帰されちゃった。そうしますと、船主は殆ど表日本ばかりなんです。船が修繕に行っても何しても、みんな自分の所の近くにやらせることになるもんですから段々さびれてきたわけです。それでも、どうしようもないから閉鎖しようということになった時、閉鎖

しても後事業に困りますし、何か転向する道はないか。それでくわを作ってみたり、御多聞にもれずいろんなことをやっていたわけで、その時に、前に川崎のプレコンに今のうちの児島常務がいたりしまして、そういう関係でコンクリートの普通の板ですね。あれは輸送がなかなかきかないもんですから、プレハブ建築の柱とかはりなんていうものは送れますけれど、プレコンの板だけは駄目なんです。貨車で駄目になっちゃうんです。それで、どっかで作らぬかという話がありまして、七尾造船所の一部で板を作ったらどうか、確かあれは3cm厚ぐらいだったと思いました。私のクラスメートの興石というのがおりまして、それがプレコンにおりましたものですから見に来まして、これはなかなかうまくできているなどほめられたことあるんですが。それがコンクリートを手がけた初めなんです。

吉田(徳) ははあ。

海上 その後でございます。ピー・エスを初めたのは。そんなわけで、コンクリートに対して少しは関心を持っていたわけです。その建物というのは東金沢の鉄道の官舎だったと思うんですが、官舎のアパートの何棟かのうち1棟だけがプレコン建築になっている。そうすると川崎からわざわざ、売る時にどうも具合が悪いから板だけ作れ、ということで七尾工場で作りまして、トラックで輸送した。その後大分、裏日本方面に送る板を七尾で作ったことがあります。そんなことから、段々にセメントの方がよかろうということになってきて……。

吉田(徳) そうすると、会社ができる前にどのくらいの時からコンクリートを打っていたの？

海上 大体、1年ぐらい前からやっていたんです。それですから鉄道げたの研究、鉄道げたというのは今のプラットホームの10m50cmのけたと、鉄道まくら木の研究という題で運輸省から補助金をいただいてやったわけです。それは26年、会社ができる1年前です。ですからあの研究補助金は七尾造船所にいただいておるわけです。第1回の補助金だけですけれども。それで翌年に会社ができた。

平山 天然アバット式のを七尾の用地に作って。

海上 それは、駄目になったやつです。

それがですね、非常に長いんです。これはおもしろい話なんで、七尾にスリップウエーがございましてしょう。あのスリップウエーの先に防波堤防があるわけです。その堤防の所に、まずピー・エス・コンクリートを作るにはアバットがいるっていうわけです。それでロングラインのベンチを作ろうということになりました。ところが我々はコンクリートの知識があまりないものから、何しろ引っ張るには目方がありゃよかろうてん

で、それで船の大きな鎖が大分あったわけです。そいつをみんな放り込んで埋めまして、それをコンクリートでかためたわけです。それで引っ張ったわけです。大体、100t ぐらい埋めちゃったんです。両方 100t ぐらい埋めまして、ざっとスパンが 80m ぐらい。そこでこう張って見たんです。とにかくやったわけです。あれで3列ぐらい作って張りました。ところがすぐ海岸でしょう。風が吹きますとビュウーンとうなるんです。これじゃどうにも具合が悪いというわけで、何も囲いが無いもんですから。それでとうとうそれは作りませんでした。そのまま捨てちゃったんです。ロングラインのアバットを作ったことは作ったんです。

上村 猪股さんと、吉田宏彦先生のおかげで。

海上 ええ、実際、技術指導はもっぱら吉田（宏彦）先生と猪股さんにお願ひしまして。

吉田（徳） 会社ができるまでの1年ね。

海上 ずいぶん苦労しました。

平山 釣り竿を作っておったね。

海上 釣り竿の針です。あれがよかろうというわけです。農機具、いわゆるくわです。くわはなかなか加工がむずかしいんです。くわはどうもやってみても、初めちょっと売れたんですけども、そのうち段々売れなくなりまして、くわは駄目だった。じゃ、釣り針がよかろうというわけで、あの辺は釣りが盛んですから。釣り針なんていいますと、またたくさん種類があるんですね。これがよかろうというんで、七尾でやっていたんですが、これもどうも（笑）。

海上 造船屋が釣り針なんか作るわけにいかぬからね（笑）。

平山 ピー・エスで釣り竿を作っておった。

海上 あれはできなかったんです。一応は作ったんですが、これもちょっとやるとすぐ折れちゃいまして、それから薄い板を作ろうというんで、1.6mm の線を使いまして。また厚さが5mm ぐらいのものです。5mm の時は0.5mm を使って、大体10分の1に考えればいいんです。0.5mm の細いなるべくきれいなやつを、こうやりまして張ったんです。これももうまくいまして、センターにいきますときれいな薄い板ができるんです。5mm の厚さの板。それを張り合わせてベニヤにしたんです。これは面白いというんでやっていたことがあるんです。それから今、ちょうど一番初めに日本で初めての長生橋の高欄にこういうふうに着いてありますね。あれをこれでやろうってわけです。それでベニヤにしてはめ込むということにいたしました、あれ、確か3枚ぐらい合わせてあるんです。それではめ込んで押さえてあるんです。後になって折れたりなんかしまして、子供が乗って割れ

たりしました。実用にはならなかったんです。そんな点で、大分吉田（宏彦）先生の御指導をいただきました。

吉田（宏） 今、やっぱり七尾の工場は運営しておられるの？

海上 やっております。

平山 あれも覚えている。石田君がやって来て、水セメントレシオを、少ないほど強いと言うんで水をうんと少なくしてやったら、すだらけになっちゃったって僕の所へも来たことがあるが（笑）、「君、それは当りまえだよ」と言ってからかったことを覚えているよ。

海上 コンクリートについて、全然知識がないですから、無理もない話なんです。

吉田（宏） もうそろそろ創立10周年ですか。

海上 ええと、7年になります。前の年入れれば8年ですけれども。

吉田（徳） 会社という形はできなかったけれど、準備工場をやっていたのは、1年あったわけだ。

僕が初めて君と2人で行ったのはいつ頃だった。

平山 あれはいつ頃だったか、大分進んでからだよ。

吉田（徳） 初めて行った時、猪股さんが試験をしていた。

猪股 そうでした。

吉田（徳） あれが東京駅のけたか？

平山 その時だね。

猪股 マニエル方式でこうやって注入しろって……。

平山 あれは何年になるんですか。

海上 26年です。

吉田（徳） 東京駅であのけたを作っていた時は、もう会社できてたの。

海上 できてたんです。27年です。試験の研究補助金が26年です。

吉田（徳） そうですか、なるほど、それでわかった。ピー・エスの会社が、けたらしいけたを作って、マニエル方式でポストテンションやったのは、あれきりだろう。

海上 それからまだ竹中の寮がございます。あれがマニエル方式でございます。

吉田（徳） 後はみな、フレシネーになっちゃた。

平山 長生橋もフレシネーだろう。

海上 長生橋はプレテンです。

平山 ああ、そうか。

上村 竹中の時には加藤（六美）先生の設計で……。

海上 あれはブロックの組み合わせで、井げたに組みまして。

平山 どうも日本というのは遅れるね。実際なあ。

吉田（徳） 早くやるはずだったんだけど、何しろ

戦があったからすっかり乱れちゃった。戦がなかったらもっと早くやるべきだったのに。

海上 古い雑誌で日立造船の「日立技報」というのがあるんです。あれにピー・エス・コンクリートの船の設計が出てますね。あれは猪股さんも御存じですね。あれは大分古いんじゃないですか。

猪股 大分古いと思いますね。

海上 戦争中ですか、ああいう資料はちょっと探しようがない。

猪股 確か、私持っていたんじゃないかな。一ぺん探してみます。

平山 僕が初めて見たのは白石基礎(社)志関君が神戸のドックをやっているんです。あれ何年頃だったかなあ、壊れたドック、君も知ってるだろう。

吉田(徳) 何年でしょう。僕がまだ九大にいた時分だから、昭和12年頃だった。

平山 あの時にホイヤーじゃないかと思うんだが、訳して青写真にして社内に配ったことを記憶している。

上村 ピアノ線だけは戦争がなかったら、まだできておらぬですね。

猪股 そうかもしれませんね。

上村 とにかく、血みどろでやっておられたからな。

海上 そうですね。

平山 機関銃のパネだからなあ。

仁杉 研究所でも、一番先に発表したのは安積さんだよ。僕が来た時に安積っていう物理屋さんがいてさあ。三鷹の新川の研究所にいた。いま航空研究所かなんかにいる。あの人が何か出しているよ。

猪股 ああそうか、あれで測ってましたよ、磁歪で。

仁杉 磁歪による何とかっていう、あれは早いんだ。

猪股 しかしあの供試体はどこで作ったんですか？

仁杉 自分で作ったんじゃないかな。供試体といってもコンクリートは打ってないんじゃないか。

猪股 いや、はかった例が一つ出ているんです。ですから、あの供試体は……。

仁杉 安積さんだよ、あれ。磁歪で測ったんだ。その研究報告を僕は、聞いたねえ。研究所の講演会の時に話を聞いたんです。

海上 実際の建物に応用したのは、吉田(宏彦)先生の富山のあれが初めてですか。

吉田(宏) ええ。あれはフレキシブルな板を作って少少ベンドさせておいてそこにコンクリート流したりして……。それが昭和26年だったかな。

海上 あれが建築の方じゃ初めてでしょう。日本では。

吉田(宏) それと外国人のまねじゃないものをねらいましてね。

海上 あれ、先生の特許ですね。

吉田(宏) もうやがて期限が切れるんですが。もう2,3年で。

猪股 ポステンで橋を作ったのは？

平山 あれはあのラーメンじゃないの。

猪股 ええと、御抜橋は何しろ私が帰ってきてからでした。

吉田(徳) やっぱり、東京駅だよ。

猪股 橋の方は。

上村 大戸川ですよ。

猪股 いや、あの前にあるのです。東京では、やってないです。

宮崎 東十郷です。フレッシュでね。

平山 あれは早かった。まだ西洋人が来てた時。

宮崎 28年の春でございました。

平山 コバニコがいる時。

海上 あの時初めて見せてもらいました、ジャッキなどを。

猪股 それと国鉄のあれですねえ。

仁杉 大戸川は、29年のように記憶しています。春、2月から9月かな。完成までは。そのくらいです。実際に作ったのは3月から6月頃だ。

後いろいろなことをやっていたから。

海上 あの時熱海で、やっぱりテープレコーダーで。

仁杉 そうそう。やりましたね。

海上 スライドを見せてもらいました、その時は。吉田(徳)先生でしたか「これはなぜカラーで撮らぬか。色がわからぬ」といわれて(笑)。

仁杉 鉄道橋で本当に汽車走らせたのはどこが一番早いのかね。僕はよくわからぬけれども。僕が知っているのは大阪駅の沈下対策で今でもかかっています、恐らく東海道の出る、あの線にかかっているんだ。あれがプレテンの一番初めだ。

猪股 東京駅とどっちが早いんですか。

吉田(徳) 大阪は大分後だ。

仁杉 28年でしょうか。

上村 あれもマニエルのポステンじゃなかったですか。

海上 あれはプレテンで、こんなボックスの形でした。

平山 ポステンやったことあったろう。

海上 ポステン、後でやりました。

吉田(徳) だからピー・エス(社)がポストテンション一番先にやったのは大戸川だと思うな。

海上 大戸川ですかなあ。

座 談 会

吉田(徳) いよいよ締めようと思うと君、ジャッキが壊れちゃう。ジャッキを直すとポンプが壊れちゃう(笑)。宮崎君に来てもらったり。宮崎君が仁杉君にがらがらやられるし。

宮崎 あの時のポンプには苦勞しました。

吉田(徳) だれだっけ、あなたと一緒にきたのは。

宮崎 八木原君です。

吉田(徳) ああ、八木原君が油だらけになっちゃったんだ、東京まで行って取ってこいとか言われて。実際しかし、今から考えると幼稚だったもんだ。急激に進歩したもんだね。

海上 そうですね。

吉田(徳) ところで今の日本のプロダクションは、33年度は何億ぐらいだろう。

海上 45億ぐらいじゃないですか。

吉田(徳) 45億になったのかい、今年で。

宮崎 そのくらいになっているでしょう。50億と踏んでおったんですが。

海上 50億はないようです。

上村 それ以外に日本ヒューム(社)、帝国ヒューム(社)が20億ぐらいはあったでしょうな。

平山 それはピー・エスじゃないからね。

吉田(徳) すると宮崎君、鉄は何トンぐらいですか。ピアノ線は。

宮崎 ピアノ線は4000tぐらい。私どもの関係で出ると思うんですが、その他にどのくらい出ているかな。約1割だと思います。その他は。ヒューム管にどのくらい使われているかよくわかりませんが、大した数じゃないように思う。

吉田(徳) 今、ヒューム管もプレストレスにかけているのかねえ。

宮崎 ええ。

吉田(徳) ああそうですか。すでにできているの、この頃。

宮崎 ということのようです。

海上 3mm線ですか。巻いてあるのは。

上村 ところでヒューム管関係は工事費まで合わせて約20億円ぐらい。

猪股 あれは大きいな、工事費を合わせますと。

平山 そんなとこかな。

猪股 線そのものとしては大して出てないと思います。パイプの他の付帯工事やなんか一緒に入れているんじゃないでしょうか。ずいぶん大きな数字が出ております。

関 構造物の種類としてはどういうものが一番多いんですか。

海上 それは圧倒的に橋じゃないでしょうか。

猪股 断然橋です。

仁杉 ポステンションですね。

吉田(徳) 宮崎さん今の建築部材としては全体の何%ぐらい占めているんですか。

宮崎 1割あるかないかです。

海上 本格的な建築というのが……。

猪股 ないですから、ほんのわずかです。

平山 地震という問題がいつもあるし。

猪股 ところが建築が安いでございますね。

平山 それもあるねえ。

猪股 今のところは大井町辺りが一番大きいんです。4000m²です。

海上 そうです。あれは大きいですね。

猪股 4000m²の建物を全部プレストレストでやった。これなんかは一番大きいんで、あそこは、特に耐火地区というんで、鉄のむき出しの建物はいけない。しかも職場自身がペイントを使うんで火事が心配だと、やっていただいた値段は、プレストレストでも引き合ったわけです。その後国鉄の方で富山の操車場があった。車庫ですね。

仁杉 今の建築の単価じゃ。

猪股 とても駄目ですね。

向うは全然耐火も何もいらんだというんで……。だけど引き合わない。

平山 だからプレテンションやめるんだね(笑)。

吉田(徳) あれはどうだね、三角形の屋根は。あれをひとつ日本で、トライアングュラセグメントをくっつけて、締めてトラスにしていくんなら、安くできるだろうと思うね。今木材が高いから鉄よりもいいかもしれぬな。あれを日本でひとつ発達させなくちゃいかぬなあ。しかしあいつは技術が相当いるからね。一通りやり方を覚えて安全にあれを持ち上げて組み立てるまでの技術を誰かもらってくるなり研究して人並みになるまで相当金がかかるからな。

上村 話がちょっと横へそれますが、チルトアップのRCの建築の組み立て原理、この20日の日に76戸を組み立てるのを見せてもらったんですが、結局非常によくいっておるんですが、大分安くなっている。どのくらい安いというと、場所打ちコンクリートのアパートあるいはブロック建築のアパートの、ちょうど真ん中ぐらいの値段にいまなっていると言われるから、ずいぶん安いもんだと思ったんです。あれがぐんぐん、今伸び始めたように思うんです。

吉田(徳) その後は鉄筋のウエルディングが非常に上手になりましたからね、角のジョイントだけを鉄筋コン

クリートで後から埋めていくというふうにするに非常に安くできるようになったようですね。そして日本はまだそれほど労賃が高くないけれども、アメリカみたいに労賃がどんどん高くなるとプレキャストというのはうんと安くなるんです。工場製品で機械さえよくすれば、いままで5人かかったやつを3人でやることもできる。2人にすることもできる。機械の投資はかかるけれども労賃がうんと減る。だから値段がどんどん下がるといえるようになってくる。やっぱり道路がよくなってトレーラーでどんどん運搬できるようになれば工場製品がぐんぐん安くなるということになるんです。

平山 中共はやっているかね。聞かないね。

猪股 わかりませんですね。

上村 中共の馬関という所へ行きましたけれども、プレストレスという言葉をやリョクとって、預力コンクリートと呼んでいますから全然やってないでもないと思います。

平山 多少やってんのかな。ロシアのようなことはないだろうが、しかしやり出すだろうな。ロシアがあればやっているから。

吉田(徳) アメリカあたりでも、この頃はプレキャストの製品というものは非常に勢力を得てきたですね。いままでプレキャストというものは、ドイツは一時非常にプレキャストの本なんかできてやり出したんですけど、頓挫しちゃったです。この頃はどうか知りませんけど。

上村 今のプレキャストのRCのチルトアップの製造だけでも全く機械化しておるすな。まず住宅の間が大分すいておる。あそこへブルとローラーでもって来て道路をこしらえていって、そして大きなベースを作っちゃうんですなあ。そして枠つけて1枚宛作る。今のベースの大きさはどれくらいかという、ずいぶん大きなもの

です。というのは9枚で1組できるんですが、9枚一ぺんに打つんですな。そしてそこへ例のベニヤの端板をずうっと引いてまた打つ。それで20枚打ち上げるんです。ブームの長さが15mある、15tのトラッククレーンがやってきて、がっとかまえてしゅうっともってサットおく……。今のとこのスピードでクレーン1台で2階建てですが、8戸分ずつやっていました。それはわずかな人間です。製作から組立てまで。

吉田(徳) それじゃ大分時間も過ぎましたから、またこういう機会をつくることにいたしまして今日はこれで……。

海上 資料がもしございましたら、なるべく昔の資料を貸していただいて。

吉田(徳) そしてプレストレス技術協会として残しておけば後の何かになる……。

海上 どうぞお気づきの点がございましたら。

平山 資料は君、返さないといかんよ。

海上 勿論そういたします。

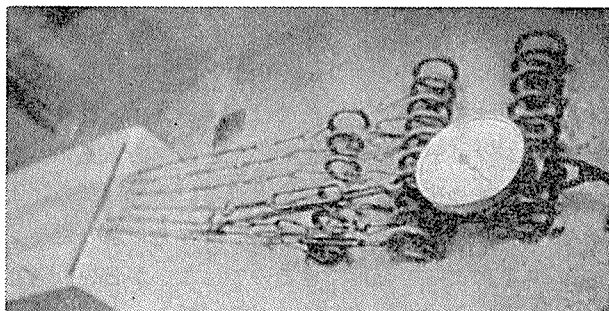
平山 資料ってやつはどうも。ずぼらにするのが得意だから。

吉田(徳) これから先、技術協会が大きくなったら本箱を作って、もう少し段々大きくなるに従ってごらんになる部屋でも作るようにして、やっぱり、資料は急に集めるって集まりませんから、またこういう機会を作って皆さんのお話を承りたい。

どうも今日は、お忙しいところを誠にどうもありがとうございました。ではこれで。

仁杉 火災試験の映画は間に合うようですねえ。30日には大分よくとれているようです。まだ編集してありませんが。

吉田(徳) そうですか、どうぞよろしく。



福井大学 吉田宏彦教授の土木学科研究室のPC版製造設備(昭和25年11月撮影)