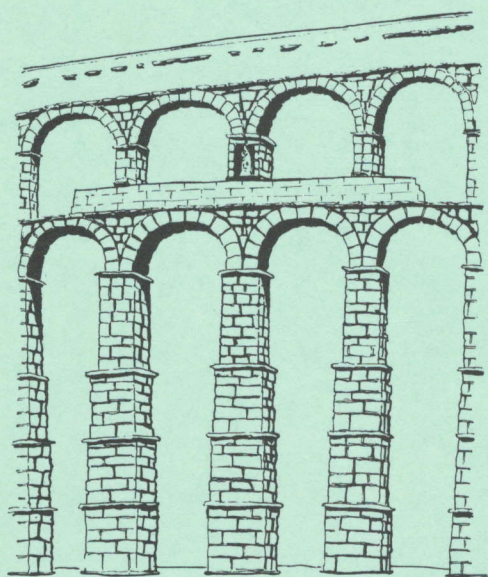


武蔵橋友会誌



平成3年6月

武蔵橋友会

◆グラフィック◆

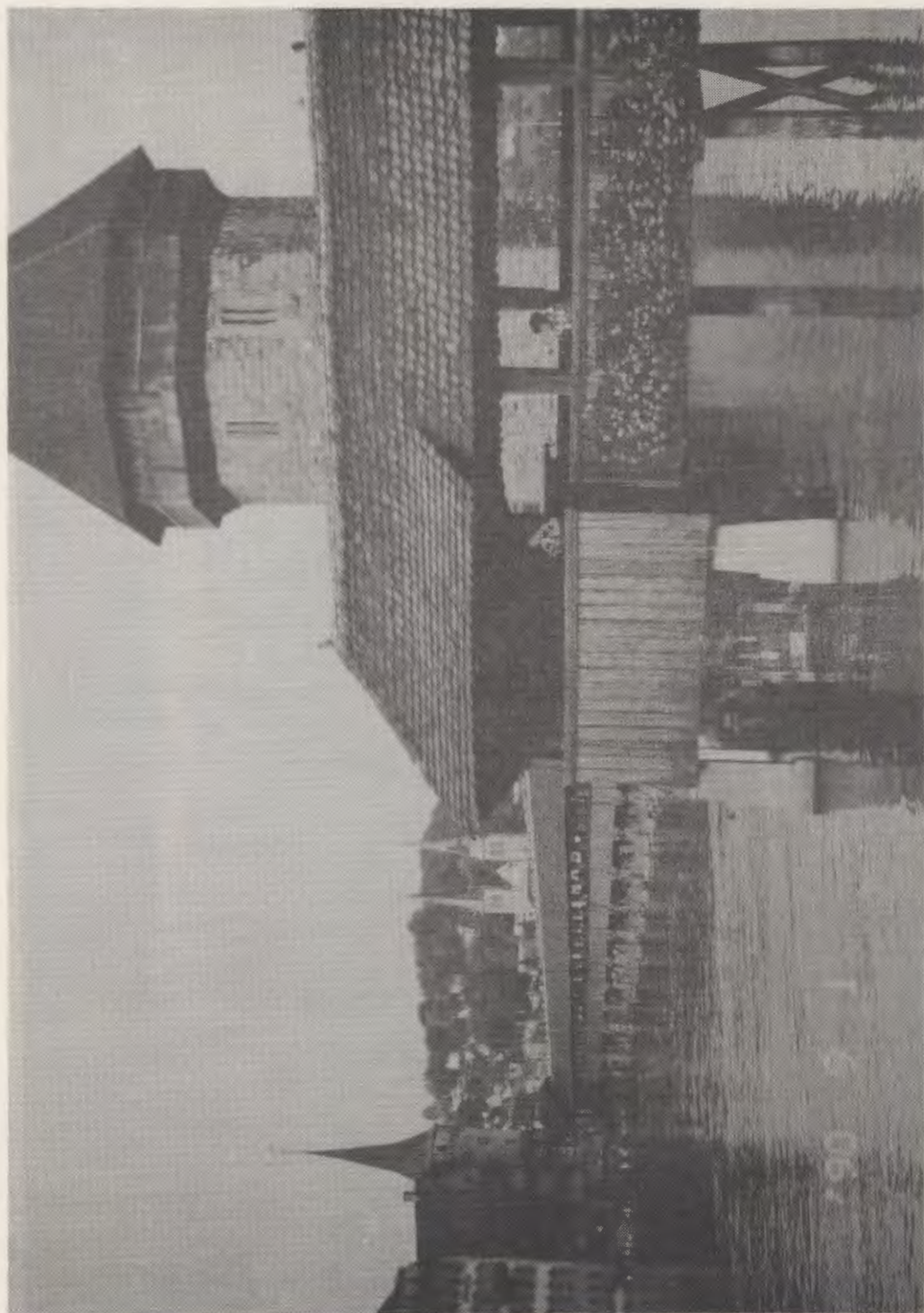
ヨーロッパの橋



ガンター橋（スイス）



グレイシャヤー高架橋（フランス）



カベル橋 (スイス)

(文庫) 橋のつくり



デラカイユ橋 (フランス)

目次

1°-2°

◆ グラビア ◆ ヨーロッパの橋	
ヨーロッパの橋を見る / 西脇 威夫	1
中国の旅 / 増田 陳紀	3
◆ ニュース ◆ 皆川勝会員，母校測量研究室に移る	9
◆ 会員だより ◆ 私の思い出とコンサルタント技術者の独り言 / 輿石 繁	10
最近思うこと / 安藤 敏三	12
橋梁技術者9年目 / 西本 哲也	13
◆ 海外だより ◆ テキサスからの便り / 皆川 勝	15
◆ 会合報告 ◆ 橋梁研究室／鋼構造研究室30周年記念総会	18
武蔵橋友会主催講演会・懇親会等	19
◆ 特集 ◆ 歴代修士論文題目・要旨一覧	21
◆ 鋼構造研究室の近況 ◆ 最近の論文発表状況	37
夏の江田島合宿・現場見学会	39
◆ 誌上同窓会 ◆	42
◆ お知らせ ◆	43
◆ 武蔵橋友会会則 ◆	45
◆ 橋友会会員名簿 ◆	47
編集後記	71

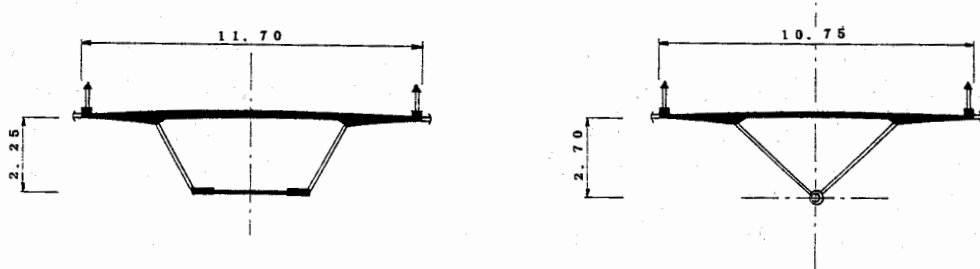


ヨーロッパの橋を見る

西脇 威夫

1990年9月3日から9月21日にわたり、IABSEが主催したシンポジウムに参加し、そのあとライン河の下流に位置するアーネムを起点としてライン河を遡り、スイス、イタリア北部、フランス東部と西部そしてデンマークのグレートベルト橋などのいくつかの橋を見て来た。それらの中の二三について紹介しよう。

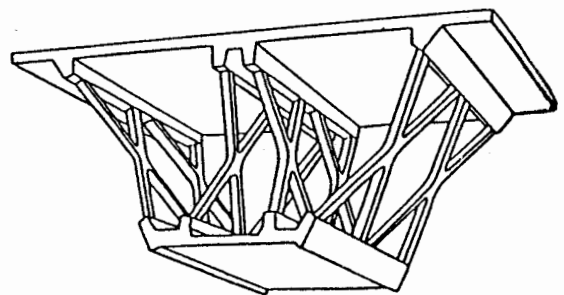
橋は主構造に支えられた橋面から成り立つと考えて来たが、そのような概念から設計されたとは思えない若干の橋についての報告がシンポジウムで行われた。橋は橋面が主な構造部分であり、求められる支間にその橋面を展開するのに最も効率のよい補剛のあり方は何であろうかと模索しているように私には感じられた。我々が主桁と言っている構造部分は橋面の補剛材であり、それらを補剛材と見なせば、橋面の下側に生ずる引張力は一本のパイプにコンクリートをつめたものでも差し支えはない。橋の断面形状は下図の左の形から素直に右の形へと移って行くことが出来る。



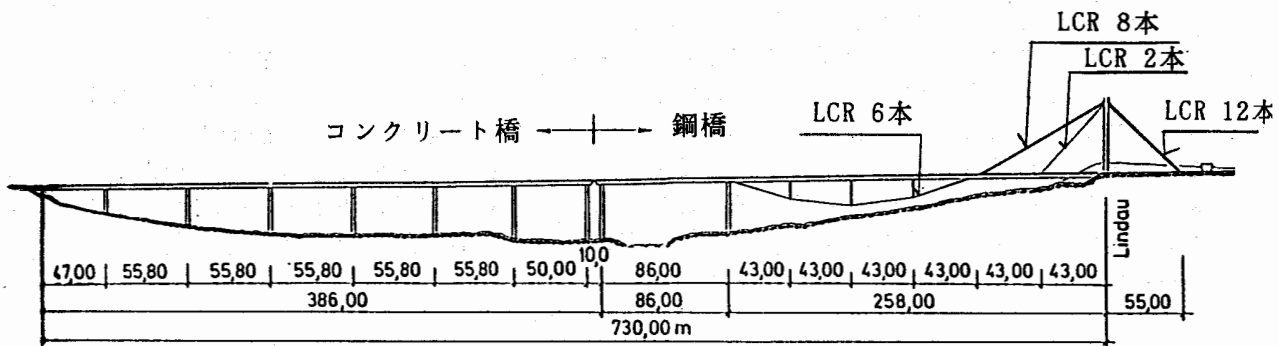
このような思想は最も初期のライン河の斜張橋レース橋の側径間にもすでに見られるし、今度の旅行での視察対象の一つのグレインヤー高架橋もそれであろう。

グレインヤー高架橋は一見したところコンクリートトラス橋である。しかしその設計の底に流れている概念は、橋面とそれを補剛するX型トラス部材をプレファブ、橋面をトラス部材で補剛しながら現場作業の省力化をはかっている。

ヨーロッパの谷には氷河によって削られて出来たものがあり、それらの谷の斜面にはモレインと言われる氷河時代の堆積物がある。そのような谷を橋で渡る場合の支間割には、モレインのある斜面に橋脚を設置することを避ける場合と、モレインの上に橋脚を設置する場合とがある。



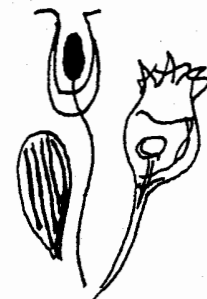
前者によれば、中央の谷底部の支間長より斜面を渡る部の支間長が長くなり、側径間に長大支間を渡る橋梁型式が求められる。その一例はオーベルアルゲン河を渡る橋である。側径間に斜張橋を採用したが、橋面に突出するものを少なくするため橋面下の空間に余裕のある部分には上路斜張橋を採用した。必ずしも優れた設計とは言えないし、施工にも問題があったようである。しかし橋面を基本として橋を設計した態度は評価してもよいと思う。



後者の一例はスイスのガンダー橋である。8径間のコンクリート橋で、写真（グラビア参照）の中央径間長は174 m、橋脚高は124 mが最も高いものである。シンプロン峠側の橋脚N0. 4, 5, 6, 7は約70 mの厚さを持つモレインの上に乗せられている。この辺りのモレインは平に5~25 mm移動するので、橋脚基部には調整装置が設備され150 mm移動した時調整することになっている。

上記以外にも紹介したい橋がいくつかあるが、それらは又の機会に譲りたい。

(にしわき たけお, 武蔵工業大学教授)



中国の旅

増田 陳紀

第3回東アジア（太平洋）構造工学会議が、本年4月22日～26日の間、上海市で開催された。同会議は東京大学の西野文雄教授が中心となって発足したIABSEの下部組織であり、事務局はバンコク市郊外にあるUNESCO管轄のAITに置かれている。第1回は当時AITの土木工学科主任を勤められていた故長谷川彰夫東京大学教授が直接の運営を取り仕切り、1985年にタイ国バンコク市で開催された。1987年に、斜張橋に関する国際会議CABRIDGEとして再びバンコクで会議が開かれたあと、第2回の会議が1989年に同国チェンマイ市で開催された。これらの会議には一貫して、タイ国を中心とする東南アジアで仕事を持つ日本の建設業の団体からの財政援助が行われている。このような背景のため、これまでの会議には日本から多くの参加者があり、当研究室も毎回論文を発表してきた。

今回は天安門事件の印象も覚めやらぬためか、過去3回の会議ほどには日本からの参加者は多くはなかったが、それでも事務局発行の参加者リストによれば、全参加者330人中86名が、中国等からの留学生を含めた日本からの参加者であった。本学からも、武蔵橋友会の西脇先生、大学院博士課程3年の黒田充紀君、筆者（残念ながら、本年4月より1年間の予定で米国テキサス州立A&M大学に出張中の皆川講師は、論文発表の予定であったが、中国側の査証手続きの不手際の関係もあり参加できなかった）、ならびに星谷教授、丸山講師が参加した。

悠久の歴史と広大な国土の一旦をかいま見る折角の機会であると思い、また、丁度ゴールデンウィーク期間で授業もないことでもあり、黒田君と筆者は会議後、大学の国際交流委員会委員長として中国側の提携大学等を公式訪問する日程が詰まっていた西脇先生と行動を別にして、会議事務局が用意した会議後旅行コースの一つに参加して西安と北京とを訪ねた。

前置きが長くなったが、10日余りの日数での、中国随一の人口1300万人を擁する上海と、650万人の人口を有する1000年の古都西安、および首都北京との旅について報告する。会議が開かれた虹橋賓館は上海虹橋空港に近く、国外からの参加者はほとんどがここに宿泊した。数年前の上海の宿泊収容力は約8000室であり、大きな行事の際には船上ホテルも使わなければならなかったそうだが、現在は約28000室に増強され、むしろ客の誘致に努力しなければならないほど高層ホテルが林立している。周知のようにこれらのホテルおよび友誼商店などでは外国人は外貨兌換券しか使用できず、ホテル宿泊料も日本と大差ない。また、例えば350ccの缶ビールは街中では2元だがホテル内では10元（約260円）である。その替わり、勤務している男女の容貌は良いし、サービス等も悪くはなく、英語が通じる。全体に西欧並みであるが、レストランの椅子、窓枠のサッシ、柱の仕上げなどちょっと注意して見ると日本人的な感覚からはどうかと思うでき・質のところもかなりある。中国の研究者が国外の会議に出席することは一般に容易ではないが、今回は国内での国際会議であるため、中国からの参加者が非常に多かった。IBMなど米国企業がかなり進出しており、恵まれた環境の研究者もいるが、特に地方から

の参加者には、コピー機やOHP用紙などOA機器が不十分であるためか、発表内容以前に発表の出来自体がまだまだというケースが目立った。また、フラッシュを焚いて同僚等の発表記念撮影をするケースも多く、しばらく以前の日本人の国際学会での発表風景を思い出させられた。内容的には玉石混交とみたが、鋼構造の疲労問題を扱った発表がかなりあり、以前の状況と大分変わってきたようである。もっとも、これまでの日本と同じく、道路橋には疲労問題は起こらないという前提が置かれている。いづれにしても、肌の色、髪の色が同じアジア系の参加者が大部分であり、欧米での国際会議に参加するときに比べて、圧倒的に落ち着くのは隠せない。

上海は人と自転車の街である。人ごみの中を、縫うように自転車が走り、その中をクラクションを鳴らしながら自動車が行く。自動車の運転手はすべてプロの運転手であって、自家用車を運転する人はいないと聞いた。「交通法規は命の友」というスローガンが実的確な表現として目に入ってきた。ホテルのすぐ隣にはアパート群が建っている。その前の道路に面して勤労者用の長屋住宅がある。見上げると2階の青空廊下に共同水道がついており、洗濯をしたり、野菜を洗ったりしている。40年ほど前の東京の中にも同じような光景があったのを思い出した。モスクワでは買いだめによるせいか出し惜しみのためか、物不足が深刻との話を聞くが、ここでは少なくとも筆者には全くそのようには見えなかった。活気に満ち、近い将来の発展を確信させる潜在力を感じた。一方で、10億の民が現在の日本人のような資源・エネルギー多量消費型の生活を始めた時の地球環境を想像すると、恐ろしくもあり、逆に我が国の現況を見つめ直さねばとの思いを改めて感じたのは、筆者ばかりではないだろう。

以下日程にしたがって、旅の報告を記す。

会議の2カ月ほど前に、今回の事務局の同済大学の手配で上海市人民政府外務局から査証取得のための中国大使館に提出する通知が送られてきたが、中国大使館ではそれを認めず、発信先の特定できるFAXでの通知が必要など、若干面倒があり前述したように皆川講師は日本を出発する前に査証を取得できなかった。

また、渡航が丁度ゴールデンウィークの絡んだ時期であったため、当初予定の帰国便がとれず、日程を変更せざるを得なくなると同時に、行きの便には中国東方航空会社を利用することとなった。

4月22日(月)：13:50の出発前成田空港で昼食に中華のバーコーメンを食べた。結局日本に戻ってくるまで中国では一切同様の麺類にはお目にかかれなかった。ほぼ定刻通りの17時頃に上海空港に到着した。上海空港は国際空港とはいえ、少なくとも日本人の感覚からみると、一地方空港といった雰囲気であった。ただ、作業員や男性とは異なり、行き来する若い女性の身なり・ファッションは相当洗練されており、この国でも外の流れに最も敏感なのは女性なのかなという感想を持った。上海第一日目の夜は、早速市内で中華を試そうと、集合場所を人民公園の一角とし、西脇先生、黒田君、東工大の三木教授と館石助手との5人で2台の的士(タクシー)に分乗して、メインストリートの南京路に繰り出した。上海のタクシーはメーター制で料金の問題はないが、神風どころではないアクロバット運転で助手席には乗らない方が良かった。集合場所はすぐわかると思いきや、いづれの車も下ろされたところから集合場所まで余り明るくはない繁華街の人混

みの中を10分程歩かねばならず、双方ともこれで会えたら奇跡と思った程であった。幸いその奇跡が起こり、人混みと自転車の南京路をレストランを捜して歩くうち、時間が経つに連れ明りが少なくなり腹も減り、まよと入った店がガイドブックにも載っている店であった。ここですっぽん料理や北京ダックをたらふく食べ、満足してホテルに戻り第一夜の床についた。

23日：西野教授の開会の辞により会議が始まった。会議の様子については前述した通り。昼は参加者が全員一同に会して中華のランチをいただいた。さすがに食の国だけあり、会期中のランチおよびバンケットを通じてメインディッシュには同じものは提供されなかった。ただ、英国でも同様とのことを後で聞いたが、ビールが冷えていず料理の味が半減した。夜にはレセプションが開かれた。普通バンケットとは異なりレセプションにはさしたる料理が出ないことも多いが、今回はレセプションの後に食事をしなければならないようなこともなく、昼のビールとはうって代わって中国産の各種のおいしい酒が用意されており、会話もはずんでいた。

24日：会議2日目は午前中各セッションを終え昼食の後、午後はバスで市内を巡り、明代の名園豫園、精進料理で有名な禅寺玉仏寺などの見学を行った。さらに夜には、上海雑技場にてパンダの芸当を含むアクロバチックショーを経験した。豫園の庭の石灰質の飾り石は何十年かをかけて湖底で形をつくりそれを引き上げて飾り石とするという。時間的スケールが平均的日本人のものとは圧倒的に異なっている。

25日：この日も前日に続いて午後は会議場の外に足を運んだ。テクニカルツアーである。NANPU斜張橋の架橋現場と室内競技場（上海オリンピックセンター）とに案内された。斜張橋は中央径間423m両側径間各170mを有し、主塔はコンクリート箱型断面、桁は合成桁の2面吊り構造である。既に中央径間は半分以上延びていた。直接見たわけではないが、同行の東大生研魚本教授が覗いたところによると取り付け部の高架橋のコンクリートのうち、現場打ちの部分はミキサー車によるのではなく、ネコを使って人海戦術によっているとのことであった。確かに町中でも建設現場は数多くあるのに、ミキサー車にはお目にかからなかった。また、足場、防護柵などはどこでも竹が使われていた。オリンピックセンターの飛び込み専用温水プールではウィークデーの昼間にもかかわらず、まだ小学校低学年の小さな子供まで熱心に練習に励んでいた。メダルを続出させるにはここまでしなければならないのかも知れない。夜のバンケットでは、少年少女のクラシック演奏などによる歓迎があり、次回開催国を代表して韓国鋼構造学会の申会長による挨拶が行われた。申し遅れたが、同学会は昨年設立され、それを記念して昨年8月にソウルで韓日鋼橋合同セミナーが開かれた。その際に大変お世話になった同学会の実質的推進役である漢陽大学の張東一教授を初めとする旧知のメンバーも多く本会議に参加されており、旧交を温めることができたのも楽しいことであった。

夜、最上階のディスコを覗いてみた。カラオケタイムとディスコタイムが交互にあり、若者たちが興じていた。ここは外貨兌換券を必要とし、台湾華僑などの金持ちの子供たちが多いとの説であった。

26日：えてして、国際会議の最終日は参加者が少なくなるものであるが、今回は言葉の問題もあり一人で町に出かけてもあまり行動が自由にできないためか、あるいは観光施設の水準の問題のためか、最終日午後のセッションまで多くの参加者が残って熱心に討議を

行っていたのが印象に残る。この晩は、翌日よりの西安・北京への旅に備えて体調を整えるべく、また、西脇先生と別行動になるお別れでシェラトンホテルのイタリアレストランで食事をした。このあたりになると雰囲気はすっかり中国的ではなくなる。とはいってもホテル内のロビー、エレベータホールなどには豪華な陶磁器の壺などがおかれ楽しませてくれる。シェラトンまではバスを試そうとしたが、帰宅のラッシュの中、後乗り前降り2両連結のバスに乗りきれぬ自信がなく、また市民の迷惑になってはと諦めた。

27日からはポストコンファレンスツアーの開始である。コースは3コース用意され、香港経由で入出国の韓国勢は桂林(華南)コースを選んだようであった。蘇州・杭州(華中)コースもあったが、筆者らは前述のように、華北コースを選んだ。日本からは他に、関西大学の三上教授とその卒業生で東洋情報の田中氏・JIP Sの小森氏、九州東海大学の加藤教授と中部復建エンジニアリングの田中氏、フジタの青景氏および住友建設の熊谷氏の7名、台湾から3名、オーストラリアから3名の参加があり、総計15名の旅行となった。

ツアーは上海郊外のホテルでのランチから始まり、絨毯の製作工場、翡翠などの工芸工場、毛沢東主席の定宿であった西効賓館などを見学した後、上海空港に向かった。工場には製品販売場が併設されており、見事な作品も多かったが、それらは相対的には廉価といっても残念ながら筆者には手が届かなかった。空港では空港棟の外でしばらく立ちん棒のまま待機の後、台湾の教授を臨時ガイドにして待合室に入り、出発が予定より1時間繰り上げられた便で西安に飛び立った。現在新空港棟を建設中であり、次回はもっと快適な国際空港となっていることであろう。

西安空港ではしばしガイドと連絡が取れず、どうなることかと思ったが、ほどなく見つけ、臨時ガイドはひとまずお役御免となった。荷物はセスナ機一機の格納庫ほどの薄暗い土間の中の保護枠のないベルトコンベアー一台に乱暴に落とされる手荒い歓迎を受けた。

宿舎への途時、周囲20kmの城壁が見えてきた。城壁の上には飾り電球が薄暮の中で輝いていた。遠く随・唐の時代の日本人留学生を思い何とも言えない感激が湧いてきた。西安は、上海に比べ落ち着いた街であった。人口数だけの問題ではなく、古都としての歴史を持つ街と祖界の街との違いであろう。

翌28日には6000年前の新石器時代の村落跡の半坡遺跡、秦始皇帝兵馬俑博物館、玄宗皇帝と陽貴妃の華清池、をまわった。歴史の厚みと、紀元前2000年以上前に既に見事な陶磁器や青銅工芸品が作られていた文明の進歩とに圧倒され、中華思想の根柢に触れた思いを強烈に感じた。夜は市内に出かけ城壁の上に上がった。縁日のような店が散在し、娯楽が少ないためか、多くの市民がそぞろ歩きしていた。帰りに乗ったタクシーはひどくオンボロであった。ここでは、上海とは異なりメーターを隠しており、料金を交渉しなければならない。

29日は市内の鐘楼や玄奘三蔵法師が仏典を翻訳した慈恩寺大雁塔などを巡った。筆者らは入らなかったが、市の中心には安部という日本料理店もある。今はない外城壁は内城壁の9倍の規模であったという。昼は慶楽宮という立派なシアターレストランでの食事であったが、残念ながらただのランチで演劇は何も観ることができなかった。代わりにパンフレットの日本語の間違いを10箇所ほど直してきた。再び訪れる機会があれば是非鑑賞したいと思う。ランチの後、前方に一団の軍人を乗せた飛行機に押し込められ、軍事飛行

場より最後の訪問地北京の軍事飛行場に飛び立った。

北京の街は、高層ビルが目立ち、ロータリー交差点が多く、公園と緑も豊で、走る車も新しいきれいな街である。恐らく、全国の資金がここに集中しているのであろう。メーデーを控えた天安門広場は多くの観光客で賑わっており、一見したところ事件の影は何も感じられなかった。ホテルには最上階に回転展望レストランを持つところが多く、筆者らが宿泊した北京国際飯店でも、ゲストらがビルを縁どる電球が輝く夜景を眺め、中国古典楽器の演奏を楽しみながら、食事をしあるいは杯を重ねていた。

メーデー前夜の30日は、紫禁城・故宮博物院、夏の王宮頤和園、天壇公園を歩いた。紫禁城はさすがに大きく、黄色に輝く瓦屋根が美しかった。ベルサイユ宮殿などに比べ建物の規模の割には内装品が少ない印象を感じたが、これはめぼしいものを紹介石が台湾に持ち去ったためのものである。北京西北の夏の王宮に向かう頃から黄砂が激しくなり、目も開け難くなった。年に一度あるかないかの激しさだといわれた。この黄砂でカメラのシャッターの開閉ができなくなったほどである。

北京の市内には地下鉄が走っている。乗ったのが休日であったためかそれほど混んではいなかった。ホームへの登り降りは階段のみでエスカレーターは見かけなかった。

メーデー当日の5月1日(水)は人混みの市内を避け、北へ80kmの万里の長城は八達嶺に一路バスを走らせた。途中ケーブルステイによる吊屋根形式のオリンピック(アジア大会)スタジアムが見えた。大きな立体交差の跨線橋にはさすが書の国と思わせる橋名板が飾られている。バスと同じ方向に走る自転車はかなりある。相当の人数が八達嶺を目指しているようである。八達嶺には多くの自転車が並んでおり、エンコしているバスを尻目に、山の上まで自転車で来る(変速ギアのない自転車の方が圧倒的に多い)健脚の持ち主の多さには驚かされる。

八達嶺に到る途中、明の十三陵に立ち寄った。明代の13皇帝の陵墓であり、参道に続いて地下宮殿が散在し、定陵など一部が発掘公開されている。休日のためここもまた、大賑わいであった。八達嶺はさらに混雑しており、登り始める前にガイドから「先日200万円擦られた日本人がいます。注意して下さい。」とといわれるほどであった。

重機のない時代にこれだけの構造物を構築した技術力と共に、皇帝たちの絶大な権力と膨大な労力、それを可能にした肥沃な大地とを改めて思い知らされた今回の旅であった。これらの技術力は現在も受け継がれており、北京市のTV塔は高さ450mと東洋いちの高さを誇っている。

この晩、最後に本場北京のダックを食して、旅が締めくくられた。帰りの便は全日空でサービスのよい快適なフライトであった。

例によって自転車操業で、編集者から期限切れの催促を受けて慌てて書いたこの報告、これで終わりとさせていただきます。

(ますだ のぶとし、武蔵工業大学助教授)



秦始皇帝兵馬俑



最後の晩餐

皆川 勝会員，母校測量研究室に移る

皆川 勝会員（昭和54年卒，56年修士修了）は，昭和56年から本学工学部助手として，研究活動，学会報告のほか鋼構造研究室の卒論学生の指導にあたってこられました。平成2年4月より講師に昇進され測量研究室に移られました。皆川氏が担当される授業科目は1年生の『土木製図』，3年生の『構造物設計製図（2）』，『数値解析法（1）』，『数値解析法（2）』，4年生の『構造安定論』と，本学学生が構造を学ぶ上で重要な科目を長年の研究活動から得られた知識と卒論学生の指導等のご経験を生かして担当されています。特に，1年生の『土木製図』では，皆川氏が担当されてから従来の手書きの製図に加え，近年発達・使用が著しいCADを導入し，学部1年次より最先端の技術を習得させるのに熱心であります。

また，皆川氏が移られた測量研究室は，佐藤安雄技士と一緒に卒論学生を10名受け持たれました。測量研究室の学生の卒業論文のテーマは，『非加法的測度とChquet積分を用いた人間の主観的プロセスの解析手法に関する研究』『非加法的測度による景観評価プロセスの数量化の試み』『構造景観の簡易的予測システムの開発』『製図教育へのCAD導入の効果とその問題点』『スプリット・ティー型継手を有するはり柱の接合部挙動の実験解析』と，皆川氏が鋼構造研究室に所属されていた頃の研究内容とは一転して，CG（コンピュータ・グラフィック），AI（人工知能）といったコンピュータ情報技術を使った研究が目立ちます。

また，測量研究室の夏合宿は皆川氏が鋼構造研究室に在籍されていた頃の江田島合宿の思い出が抜けきれず淡路青年の家に4泊5日で合宿を行われました。鋼構造研究室の伝統を受け継ぎ？カッター訓練まで行なったそうです。皆川氏は，研究室での『なべパーティー』や卒業論文終了後の『スキー合宿』など皆川氏ならではのアットホームな研究室作りにも力を入れておられました。（担当：広橋 渉）



◆会員だより◆

私の思い出とコンサルタント技術者の独り言

輿石 繁

昭和35年に卒業して以来、31年の歳月が流れましたが、やはり入社時のことが懐かしく思い出されます。あまり振り返ることもないのですが、振り返る毎に少しずつ当時は美しく思い出されるのは不思議なものです。

昨年 of 事の様に思い出されますのが、入社数カ月にして吊橋の設計が舞い込んで来たことです。130mの単径間補剛吊橋ですから、本州四国連絡橋が完成致しました現在では塵のようなものですが、当時の私にとりましては大変なものでした。

これは私の卒論のテーマが『撓度理論による吊橋の設計』、こんなことをキャッチフレーズに入社したわけではありませんが、西脇先生との関わりに於て会社の配慮、と理解をいたしまして臆面もなく飛びついたものでした。都心に居りましたら先生のご指導も受けられもっとスマートに完成したのですが、人里離れた山奥で設計をやっておりまして、悪戦苦闘のうえ完成致しました。

解析は弾性理論と撓度理論の折中理論になりました。この橋は時間もなく、工事予算もなく、やむなく主塔を下端ヒンジのコンクリート製（当時見当たらず）としたり、平井敦著『鋼橋Ⅲ』よりStainmanの補剛係数による補正率によって、曲げモーメント・せん断力の必要最小限の低減をしたり致しまして完成させました。しかも設計用具は計算尺とソロバンですから大変にしえの思い出話でございます。現在の電子計算機の時代から考えますと、手づくりな設計の感じが懐かしく思い出されます。

実を申しますと、この橋は昨年でしたか、私の後輩の笹川大作君（55卒）の撤去計画設計によって撤去され、斜張橋として生まれかわっております。こんなこともありまして、橋が消えても一生忘れられない思い出の『吊橋』でございます。

現在はコンサルタント業に専念しておりますので、コンサルタント技術の一側面の現状と将来について、私見を一言。

コンサルタントは道路、橋梁、河川、砂防、下水道、都市計画等々の公共事業の調査、計画、設計、施工監理等の技術的役割を担っておりますが、各技術分野におきまして業務の下流から上流まで、総合的に全ての技術に対応する必要があります。

河川であれば、堰等の河川構造物の設計→河道計画→流出解析→降雨解析、更に上流は気象庁の天気予報でしょうか。

橋梁であれば橋梁詳細設計→橋梁予備設計→道路詳細設計→道路予備設計→道路概略設計→道路網計画→総合交通体系計画→交通量推計→都市OD、PT等交通量調査。

都市計画におきましても再開発から交通量調査推計まで。

現時点におきましても、かなり上流に対応してはおりますが、コンサルタントは一技術者或いは組織として、更に上流思考を拡大して行く必要があります。また長期展望に立ちますと、現在はほとんど発注者が対応している経済分析、財務分析等も、いずれは取り込んだ公共事業の構想立案にコンサルタントが対応出来るよう、成長すべきではないでしょうか。これらは技術の流れの方向の将来あるべき姿になりますが。

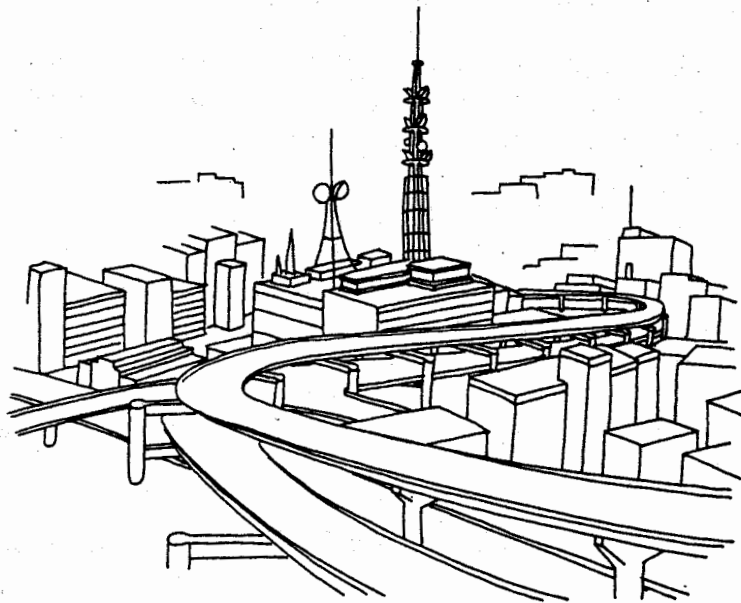
次にこれらに直行する関連技術、或いはこれらを包含する関連技術との複合技術或いは総合技術に対しても十分な技術的対応が必要であります。

それはリゾート開発の様な複合技術と総合性、自然環境の中に創造する社会資本と自然との調和に対する技術。これからの豊かな社会に耐え得る快適な社会資本の整備の総合的対応技術、或いは立体道路制度の創設に伴う都市空間の積極的創出に対する対応技術等々が必要ではないでしょうか。

もう一つ関連して申し上げますと、我々土木技術の基本データは、これまでは地形測量による地形データ、地質調査による地質データ、これからは更に環境測量による環境データが必要になるのではないのでしょうか。

この環境データと言いますのは、動植物の分布とその生体系のデータによるもので農学部門の分野にはいることに成りますが、これらに対する配慮と技術を駆使して、社会資本の整備に対応する必要があるのではないかと思います。以上参考まで。

(こしいし しげる, 大日本コンサルタント(株), 昭和35年卒)



最近思うこと

安藤鉦三

まず、この雑文の内容が本誌の趣旨に合うかどうか小生自身、大部迷ったが、最近とみに自分自身考えていることなので、小生の独断と偏見でということにして、諸兄のお許しを願うことにしたい。

一週間程前、会社の3年先輩Y氏の死の連絡を受けた。Y氏は小生が入社した時、同じ研究室に居られ、見た目はなかなか気難しい方に思われたが、御付合させていただく間に、公私ともすっかりお世話になった方である。そして、このとき程、死を身近に感じたことはなかった。

この一年の間、娘や息子の父兄の方の訃報を4件ほどお聞きした。娘や息子の父兄の方と言えば、小生と同年配の方々である。

一方、武蔵工業大学の土木工学科でも、田辺先生、成山先生のことはつい先日のように思い出され、他の学科でも若い現役の先生方の話も聞いている。

諸兄には、『安藤の野郎』、書く早々ろくな話をしないとお怒りでしょうが、もう少しご辛抱下さい。

小生も30代、いや40代前半、いや数年前まで、このような知らせを聞いても、それなりの悲しい気持ちにはなったが、なんて運のない人だ、なんて運の悪い人だと思うことが多かった。特に、山木宗史先輩(39年卒)のときほど、よくよく運の悪い人だと思ったことはなかった。

しかし、この一年程、このような知らせを受けると、ごく親しい人の場合は勿論のこと、余り存じ上げない人の場合でも、残された遺族の方の事、特に子供達の事を考えると寝つかれぬ夜が多くなった。考えて見れば、卒業してから、1/4世紀は過ぎ、今年は50才になる年になっているのである。

織田信長の頃は人生わずか50年と言われ、昨今は40、50は鼻たれ小僧、人生80年と言われている。統計学的にも実際の上でも後者の方が正しいのに決まっている。しかし、最近、小生にはどちらが正解なのか迷っている次第である。それと同時に、なまいきのようなのだが、50には50の人生、60には60の人生・・・100才には100才の人生があるようにも思われるようになってきた。

そうは言っても、小生ももう一花も二花も咲かせねばと思っている(後者の方を信じつつ、元気なうちは何才までも)。そうでなければ、西脇先生をはじめ、諸先輩に御叱りを受けそうだから。

(あんど う こうぞう、石川島播磨重工業(株)、昭和40年卒)

橋梁技術者九年目

西本 哲也



「吊荷重920ton, 100% 載荷完了。」

本部席のスピーカーが聞こえる。しかし私の目の前の支点から橋体は浮き上がらない。

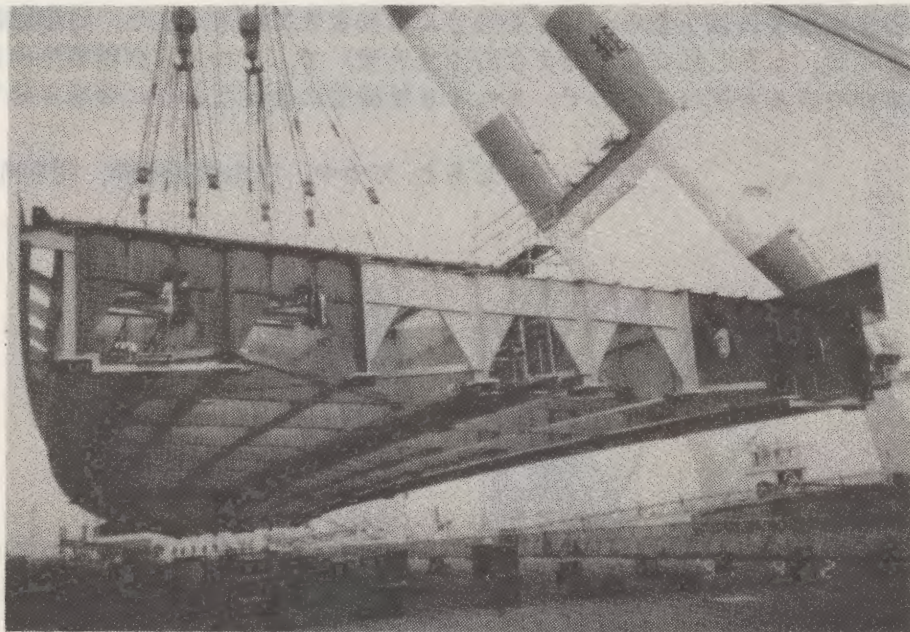
吊荷重か重心計算を間違ったか、私の頭に不安が広がる。

「105%まで上げます。」

スピーカーに続いてフローティングクレーンが唸りを上げた瞬間、支点がわずかに動いた。橋体が静かに支点から離れてゆく。

私はすぐに主桁を橋軸方向に見通す。横倒れ座屈は起きていない。変形も計算通りだ。周りで作業員が部材の点検を行っている。

本部席の部長の笑顔が見えた。視線が合った瞬間、部長の笑顔がぼやけたのは、夕日が目に入ったためだけではない。



以上は私が4年前に設計と一括大ブロック架設計画を担当した曲線鉄桁の吊り上げシーンである。架設地点の漁業保証問題から架設が大幅に遅れた。何が幸いするものか。昨年の人事移動で私は設計部から製造技術部に移り、そこで橋体の組立て、吊り上げ作業を担当することとなった。結局、私はこの橋体の設計から製作まで携わり、ついでに技術者としての喜びを感じる場面に立会うことができた。

少し長い前書きを近況報告とさせていただきます。

私は昭和58年に本学大学院を終了し、大阪の橋梁メーカーに入りました。在学中は皆川先生も修士課程におられ、下宿も同じで、皆川さんが4畳半、私が6畳の部屋に住んでいました。卒業論文、修士論文とも主に増田先生にお世話になり、FEMについて教えて頂きましたが、御指導の半分も吸収できませんでした。橋友会会員の在学中の思い出と言えば、江田島の合宿を上げられる方が多いと思います。私自身学部2年から通算5回も参加し、そのつど本四連絡橋の現場を見せて頂きました。しかし、当時は、自分が、将来橋梁関係に進とは考えていませんでした。

西脇先生が若い頃試設計をされた本四連絡橋の一つが着工した時、先生の恩師より、「西脇君の頭にも白いものが見えるようになったね」と言われ、年月の経過を感じたとの思い出話を伺ったような記憶があります。一方、私も会社でこれまで本四関係の工事に一部関係し、そして今、明石大橋の制作を検討するためのパイロットメンバーの作成に携わっています。このような事をふり返った時、世代を越えて1つの目的にとりくむ技術者の流れのようなものを感じます。

若手会員の参考となる経験談との原稿依頼でしたが、何かとりとめのない話になってしまいました。

現在、西脇先生が委員長を勤められる委員会に参加させて頂き、また、昨年は欧州へも御一緒できました。しかし私自身まだまだ若手(若輩)で、これからが橋梁技術者として本格的な仕事ができると思いますので、また10年後位に会員だよりに登場させて下さい。

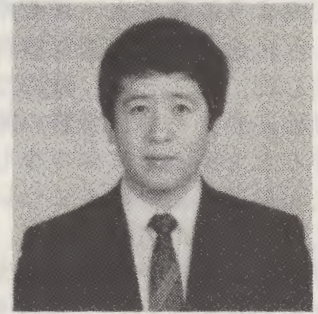
(にしもと てつや、片山鉄工所働、昭和56年卒)



◆海外だより◆

テキサスからの便り

皆川 勝

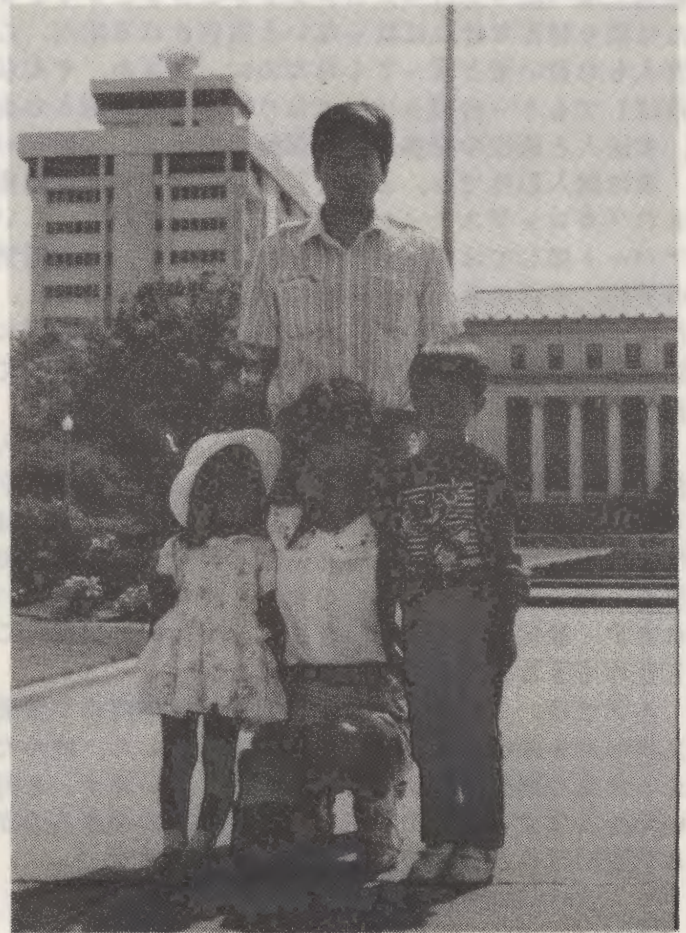


ここは米国テキサス州のカレッジステーションという田園地方の学園街です。家内と2人の子どもを引き連れてこちらへきて1か月がたちました。私は五島育英会から曾祢奨学基金の助成を受けて、本年3月末よりテキサスA&M大学に客員研究員として滞在しております。

テキサスA&M大学はテキサス州でもっとも古い公立の高等教育機関として発足しました。当時は、文化・生活の中心はブライアンというとなり街にありましたが、A&Mの発展とともに、次第に人口が増加し、今では中心がカレッジステーションへ移った感があります。ですが、田園地方であることに変わりはなく、カレッジステーションの中なら車で10分も走ればどこへでもゆける程度の街です。人口の約50%が大学の学生だとのことで、大学がなかったら成り立たないような街であります。娯楽はあまりなく、せいぜい映画館が4軒とゴルフのコースが2箇所、ボーリング場が1箇所程度です。ですから、知り合った若者は早く都会の生活に戻りたいとよくこぼしております。ただ、私のように家族を連れているものにとっては、治安に問題もなく、安心して穏やかな生活のできる好適な街だと思っています。

田舎ですから、生活はしやすく、たとえば私が現在借りているアパートは、2ベッドルーム、2バスルーム、LDで月400ドルです。700ドルから800ドルで一軒家が借りられるそうです。また、食物、衣料などの生活用品もたいへん安く、日本での生活を思い起こして、何でこんなに違うのかとため息をついております。

言葉の問題では、親子共々はじめはやや落ち込んだりしましたが、今では開き直って何とか暮らしております。子供達は、現地の幼稚園（長男：5才）と保育園（長女：3才）



にそれぞれ通わせていますが、特に、長男は通い始めた3日くらいは、もう行きたくないといってみたり泣き出したりしていましたが、それもいまではほとんどなく、楽しく現地の子と遊んでいます。

このように書くと、さぞや快適な生活をとお思いになる方もいらっしゃるかと思いますが、さにあらず。気楽な旅行と違い、生活をするのたいへんさをいよというほど味わいました。もっとも、母国にいても新しい土地で生活を始めることの大変さに変わりはありませんが、それに言葉の障壁が重なり、よくまあ次から次と問題がおきるものだなあと、変なことで感心しておりました。

たとえば、車の購入について。米国は車社会ですから車がない生活は考えられません。そこで、在住の方の勧めで、ローカル新聞の個人広告を頼りに探しだした車が日本車。79年車と少々古いが動くようだし、相手もA&Mに勤務しているということでまさか変なことにはなるまいと、2400ドルで購入しました。購入後、3週間ほどたったとき、州都のオースチン（以前、増田陳紀先生が1年間滞在されたところ）を訪れているちょうどその時、エンジンオイルの赤ランプ！急いでガスステーションへ行って補充してもらい、これでまずは安心と思ったのも束の間、1週間後にガスステーションで念のため確認してもらったら、またまたエンジンオイルが僅かになっている。エンジンオイルが漏れている！！修理工場へ持って行ったらエンジンのコンプレッションがほとんど零。エンジンを修理または取り替えなければならぬと宣告される始末。この車の購入を助けてくれた米国人の友人もお買い徳と言ってくれたのに。まさか、そんな車をつかまされるとは。結局、売り飛ばしてもう一台買うはめになりました。韓国人の友人の勧めで地元紙に広告を出して、米国人と値段の交渉。保険の書換。新しい車の購入。などなど。

車の購入以外でも、ざっと数えただけでも、現地免許の取得では家内ともども手こずらされ（カレッジステーションの試験は特にむずかしいと在住の人は慰めてくれましたが）、アパート探しでは何軒もの不動産屋を回り、水道電気などのユーティリティ、新聞、テレビの契約、子供の学校、予防接種、家内の英語教室、と、この1か月は戦争でした。ただ、数少ない在住の日本人のかたがた、同じ時期にこちらへ赴任された日本人家族、親切な多くの現地のかたがたのおかげで、こちらへきて1か月で、やっと生活の基盤ができあがったような気がしています。

大学は、5月10日に卒業式が終了し、夏休みに入っています。現在は、スペースの都合で土木工学科のとなりの海洋工学科（土木工学科から分離独立した）の研究室をオフィスに使わせてもらっております。まわりのオフィスは、海洋工学科の研究員、博士課程の学生などで、現在のところもっぱら彼らと接触しております。こちらの人は気さくな人が多く、街を歩いていてもたびたび“ハウディ”、“ハーイ”と見知らぬひとに声をかけられます。最初は少しまごつきましたが、いまでは、こちらから声をかけたり、目で挨拶をしたりできるようになってきました。

大学では、これまで主に学部および大学院の学習要覧の調査や、知識処理工学の教科書、文献などを読むために時間を使ってきました。読んだり考えたりすることだけに時間を使える貴重な期間を大切にしたいと思っています。6月からは、English Language Instituteにも入学することにしています。1日の過ぎるのがあつというまで、“1年は短かすぎる”ということばを改めて実感しております。

計算機環境について一言。大学のComputing Services Center(CSC)では、IBM 3090-2 00E, AMIDAHL5860, VAX8820, VAX8650, VAX8250, VAX6220, VAX11/785を運営しており、これらは各学科の計算機と数千のノードを有するEthernetで結ばれています。更に、CRAY Y-MP2/116も最近導入され大規模計算に使われています。各学科にも、IBM, VAX, HPなどの大型コンピュータや、数百のワークステーションが設置されています。また、パソコン(PC)は大学全体で数千台所有しており、そのうちの千台あまりは常に一般学生に解放されています。また、学生は米国内の他大学と同様に特別のディスカウントで自分のPCを購入することができ、私のオフィスのまわりでも多くの学生がMacintoshなどのPCを購入しております。さらに、各オフィスにはネットワークの配線がなされており、簡単な手続きのみで、自分の計算機をキャンパスネットに組み込むことができます。

私も周囲に刺激され、また、日本にいるときも論文作成などにMacintoshがあったらなあと思っておりましたので、良い機会と思い、ちょっと無理をしてMacintoshを一台購入しました。英語に関連した良いソフトが豊富に揃っておりますのでその方面でも有効に活用できると考えています。さらに、ネットワークへつなげて大型、スーパーコンピュータも使ってみようと思っています。

こちらへきて1か月半が過ぎました。なんと早いことでしょう。夢のようです。馬力をいれて頑張りたいと思う今日この頃です。

最後になりましたが、私と家族の米国滞在に関して多くのかたがたに言葉に尽くせないほどお世話になりました。特に、西脇威夫先生と増田陳紀先生には感謝の言葉もありません。ここに謹んでお礼を申し上げます。

会員のかたがたのますますのご健勝をテキサスより祈念しております。

(1991年5月15日, TEXAS A&M UNIVERSITY にて)

住所 814D Navarro, College Station, TX77845
電話 409-693-2063
滞在先 Department of Civil Engineering, Texas A&M University
電話 409-845-4540 (直通)
FAX 409-845-6156 (土木工学科)

(追伸) 2400ドルで買った欠陥車が昨日900ドルで売れました。

(みながわ まさる, 武蔵工大土木工学科, 昭和54年卒)

◆会合報告◆

武蔵橋友会では、隔年毎の総会・半年毎の講演会および懇親会を定期的で開催いたしております。講演会におきましては、土木分野の第一線で御活躍されている方や若手技術者の方々をお招きして御講演いただいております。また懇親会は橋友会会員相互の親睦をより深めることを目的として、講演会と併せて開催しております。以下に、一昨年の総会も含めてそれ以降に開催されました会合についてご報告いたします。（担当：長野克哉）

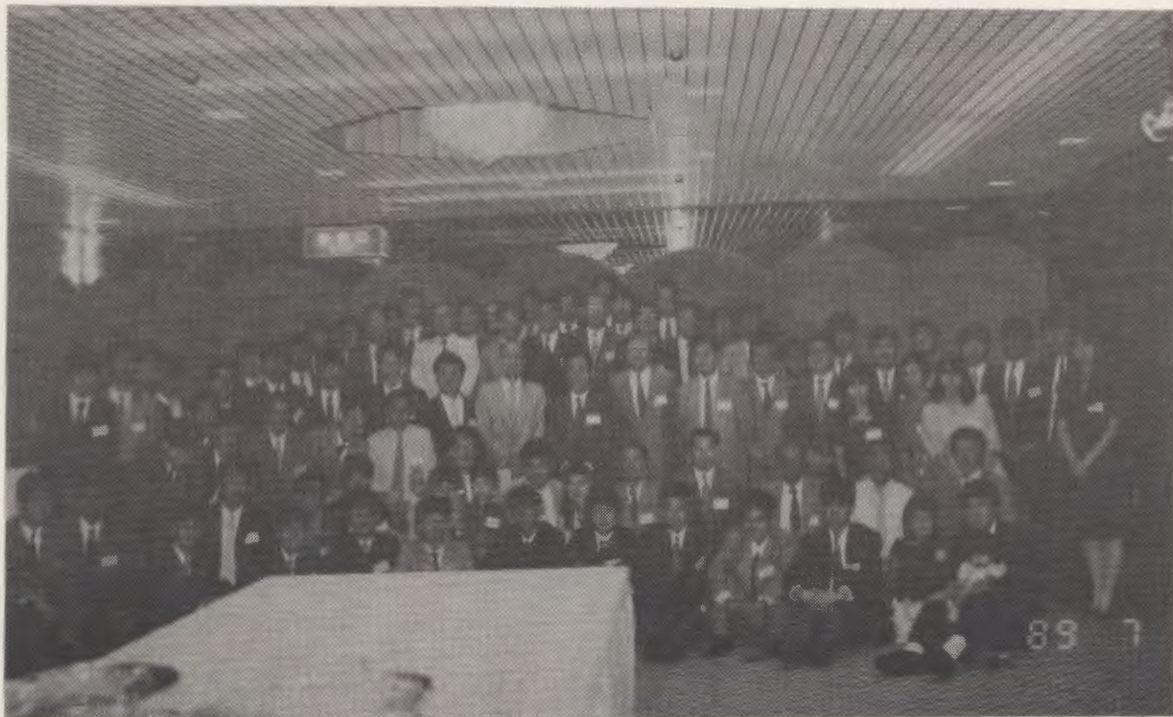
橋梁研究室／鋼構造研究室30周年記念総会

1989.7.1 京王プラザホテル

一昨年に行われた橋友会総会は武蔵工業大学鋼構造研究室（旧橋梁研究室）の30周年記念総会となりました。会場となった京王プラザホテル・グレースルームには西脇先生、増田先生をはじめ、学生会員を含む80名の会員が集まり、輿石繁氏（昭和35年卒）が議長を務める中、幹事会から橋友会会則（案）が提起されました。会則は、「会員相互の親睦を図るとともに、会員の構造・橋梁技術者としての知識・技術の向上と母校の発展に寄与することを目的とする。」（会則第1章-第2条）、という橋友会の活動内容をより一層充実させるために提起されたもので、満場一致で採択されました。

総会の模様は、皆川先生手記によって同窓会誌『武蔵』（No.125 1980 JULY pp.75）の誌面上に紹介されております。

また、当日多くの方からご寄付をいただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。



武蔵橋友会主催講演会

1990.4.21 武蔵工業大学

<第一部門：コンピューターを用いた土木設計>

「エンジニアリングワークステーションによる土木設計の新しいアプローチ法」

後藤 智氏（昭和61年 本学土木工学科 鋼構造研究室卒業）

日本プライムコンピューター株式会社営業技術本部

（ゼネコン勤務を経て現職）

「建設会社のCG技術の紹介」

小熊 雅弘氏（昭和61年 本学土木工学科 水工研究室卒業）

大成建設開発本部（本学大学院修士課程を経て現職）

<第二部門：可能性と確率>

「可能性と確率」

松岡 一祥氏（昭和52年 東京大学大学院

工学研究科船舶工学専攻博士過程修了）

運輸省船舶技術研究所 構造強度部複合構造研究室

皆川勝先生の講師昇進をお祝いする会

1990.4.21 新宿三井クラブ

既に本誌にてご報告しました通り、皆川勝会員（昭和54年卒）が平成2年4月1日付で本学土木工学科の講師に昇進されました。田垣尚会員（昭和54年卒）を中心とする発起人らによって、これをお祝いする会が皆川先生とご家族をお招きして開催されました。新宿三井クラブ（新宿三井ビル54階）を会場として、恩師の西脇先生・増田先生をはじめ57名の会員のご参加をいただき、大変な盛会となりました。ご都合により当日会場にお越しただけなかった会員の方々からもお祝いのメッセージが多数寄せられました。

両先生からお祝いと励ましの言葉が贈られ、研究室生活を皆川先生と共にされた会員の方々から当時の思い出話を語っていただく頃には盛り上がりも最高潮に達しました。記念品として、皆川先生ご家族全員に参加者より腕時計が贈呈されました。ユーモラスな司会者の”ズッコケ”に時には爆笑となる一幕もあり、終始和やかな雰囲気でした。

武蔵橋友会主催講演会

1990.12.8 武蔵工業大学

「関西を取りまくプロジェクトに関する技術上および行政上の諸問題について」

山本 専慈氏（昭和39年 本学土木工学科卒業）

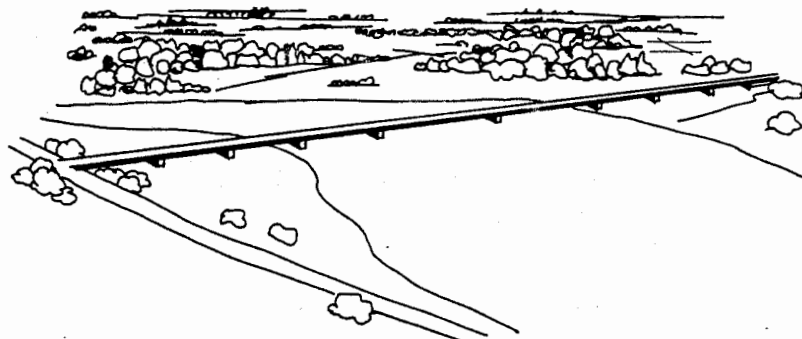
大阪府空港関連道路建設事務所所長

武蔵橋友会懇親会

1991.12.8 自由が丘八沢川

昨年冬に行なわれた懇親会は、自由が丘の八沢川（うなぎ屋）で行なわれ、年末をひかえたお忙しい時期にもかかわらず、22名の会員にご参加いただきました。次々と運ばれてくる料理とお酒を賞味しているうちに会は盛り上がり、いたる所で会話も弾んでおりました。なかには、先輩方のお話に真剣に耳を傾ける学生会員の姿も見うけられました。二時間余りの歓談によって親睦を深めた後、今後の鋼構造研究室と橋友会の前途を祝して一本締めで閉会となりました。

懇親会当日に行なわれた講演会にてご講演いただいた山本専慈氏（賛助会員）と中部恭二氏（賛助会員）からご寄付をいただきましたことを、誌面をお借りしてお礼申し上げます。



◆特集◆

歴代修士論文題目・要旨一覧

今号では、歴代の修士論文の題目と要旨を特集致します。昭和47年7月に武蔵工業大学大学院工学研究科修士課程に土木工学専攻が開設されて以来、橋梁研究室／鋼構造研究室から何人の修士学生卒業したか、また、当時何をテーマに勉強していたかということは、現在の学生あるいは社会でご活躍の諸先輩方にとって興味深い事柄でありましょう。武蔵工業大学図書館に行って調べてきました。ご覧下さい。

昭和50年3月卒業

なし

昭和51年3月卒業

アーチ橋の座屈とその設計への適用

岡 雅夫

アーチは、両支点が不動であるために、鉛直方向荷重のみによっても支点到水平反力を生じる。この反力のために曲げモーメントが同じ支間長の単純ばりに比べて減少する。よって単純ばりよりも大きな支間を一またぎすることができる。このため普通の梁や柱の場合とは異なった不安定問題が存在する。このような特殊な性格を持った構造物であるアーチを設計するための指針となる示方書の座屈に関する規定はいかに与えられているだろう。アメリカにおいては規定はない。ドイツではDIN 4114に日本では道路橋示方書に座屈に対する応力照査として1930-1940年代の研究成果を基にした値が示されている。

本論文ではまず道路橋示方書で不備と思えることを指摘する。次の事項は、いずれも座屈に関して影響があると思うが、示方書には規定されていない。①アーチ軸方向に対して断面変化がある場合 ②上路形式補剛アーチの桁部とアーチ部の剛比が変化する場合 ③側径間を持つ補剛アーチで側径間比が変化する場合

次にアーチの安定問題に関する研究の発展経過を述べる。その研究による限界水平反力 H_k を与える α と換算座屈長 L を与える β の数値を、いくつかの形式やライズ比の場合について示した。

ついで電算機による非線形構造解析の数値計算より問題点の数値的検討を行った。この計算ではシェムニスキーの剛性マトリックスを用い、荷重増分法によって行った。数値計算の対象とした形式は ①等断面2ヒンジ放物線アーチ ②変断面2ヒンジ放物線アーチ ③上路形式補剛アーチ ④側径間を持つ上路形式補剛アーチ の4形式である。

結果として得られたことは①変断面の座屈係数は等断面に換算して求めた座屈係数と異なる ②上路形式補剛アーチの座屈係数は、2ヒンジアーチと同様にライズ比によって決

まる ③側径間のある上路形補剛アーチの座屈係数は側径間がないものと比べて大きくなる。

現行の道路橋示方書に示されているアーチの座屈に関する規定に対して、本論文の範囲で次の事項が提案出来る。①変断面アーチの座屈係数に対する割増係数を与えること ②上路形式補剛アーチの座屈係数を与えること ③側径間のある上路形式補剛アーチの座屈係数に対しても割増係数を与えること。

昭和52年3月卒業

なし

昭和53年3月卒業

アーチ橋の最適設計

由井洋三

数々の最適化手法は、確立され、それらの多くは、収束性もある程度保証されている。それゆえに本論文は、最適化の数学的な手法を新たに導こうとするものではなく、現在までに確立された最適化手法を用いて、2ヒンジアーチ橋の最適設計問題を研究したものである。

従来の設計においては、経験的な判断によって仮定した設計諸量に基づいて、数回の試行計算を行ったうちにおける最適なものを最終設計に採用という方法がとられ、そして、それは、すべての部材が、許容応力とほぼ等しい応力をもつ全応力設計である。しかし、不静定構造物の場合には、全応力設計であっても必ずしも最適な設計となるとは限らない場合がある。そこで、本論文では、最適設計の定義を、現行道路示方書に規定する応力、変位についての挙動制約条件と最小板厚などについての形状制約条件を満足し、かつ最小鋼重となるように設計諸量を決定した設計とし、最適設計の観点より、数々の挙動制約条件をもつ不静定構造物である2ヒンジ鋼管アーチ橋について研究した。

2ヒンジ鋼管アーチ橋の設計では、アーチ橋全体に関して、面内座屈と面外座屈、アーチ部材に関して、曲げと軸方向力に対する部材の座屈と鋼管の局部座屈を考慮しなければならない。そのために、従来の経験と数回の試行錯誤の構造解析計算による設計では、その四条件の関係を常に考えて、設計諸量を決定しなくてはならないので、最適設計断面諸量を決定することは、むずかしい。そこで、それらの挙動制約条件の関連と傾向を把握することにより、ある設計条件に対してアーチ橋を設計する際に、一番考慮しなければならない制約条件がわかり、設計者は、簡単に最適設計をすることができる。一般的に、鋼道示の規定条件は、構造物設計に際して満足されねばならない条件である。そして、その規定条件は、いままでに明かになった理論、実験結果などに基づいて決められるので、過去に使われた規定条件のうちで、その後の研究の進展により安全率などが変えられ、現在使われている規定条件とは異なるものもある。それゆえに、現在使われている制約条件も、未来において変えられうる。そこで、本論文において行う現行道路橋示方書の制約条件に基づいての最適設計をし、最適設計断面における制約条件相互の関連を明らかにすること

は、未来において行われうる鋼道示の改定に際して参考になりうる。

以上のことに基づき、本論文では、次に述べる各項について検討する。

- 1) 与えられた支間長と幅員に対して、ライズ比、径間長、鋼管半径、鋼管板厚を設計変数とした場合の最適設計断面とその鋼重の傾向。
- 2) 最適断面決定において、各々の制約条件相互の関係と重要性の検討。
- 3) fully stressed designと最適設計による結果の比較。
- 4) 制約条件の安全率に対する検討。

アーチ橋の動適安定性について

望月利成

近来の橋梁の大型化に伴いその設計に当って外力として地震動を考慮せねばならなくなってきたが、それに伴いいくつかの問題が生じた。その一つは、構造物を振動モデルに置き換えることであり、もう一つは地震動それ自身である。

アーチ橋について外力として地震動を考えた研究は全く行なわれていない。アーチ橋の特長は、両支点が不動であるために鉛直方向荷重のみによっても両支点到水平反力が生じ、この水平反力により曲げモーメントが同じ支間長を持った単純梁などに比べて減少するために、単純梁などより長い支間を渡すことができる。ところがこの水平反力が地震動によって時間とともに変化する様な場合、アーチ橋はどの様な挙動を示すか、果たして動的に安定な構造物であり得るか。本研究は放物線アーチを例にとり、外力は複雑である地震波をSin波・Cos波の重ね合わせであると仮定して、Cos波を周期関数に選ぶ。

また一方外力に周期関数を選ぶことによって係数励振型不安定問題が生じる。本研究においては鉛直変位に対するアーチの微分方程式に慣性項を付加して振動方程式を導き、さらにMathieu方程式へと誘導し、安定・不安定を論じる。

最初に単純梁の不安定領域を求め、それを目安にアーチの不安定領域を数値計算によって求めた。その結果アーチの不安定領域は単純梁のその近辺に存在することが確かめられた。また励振力が大きくなるにつれ、限界値に達するまでの時間は短くなり、さらに励振力の大小とは別に、一定縦力の大きさにも動的安定性が左右されることが確かめられた。またアーチ形状と動的不安定領域の関係も一部明らかにすることができた。

本研究はアーチの係数励振型の自励振動について解析を試みたものであるが、これは橋梁工学の分野においても、例えば長大支間のアーチ橋が地震外乱を受ける場合にはこのような問題の検討が必要となってくることが十分考えられるためである。

振動感覚を考慮した橋梁振動の評価と設計に関する一考察 — 歩道橋 —

森本 功

環境の保全や騒音公害が大きな社会問題として取りあげられており、今や設計技術者は破壊に対する安全性のみにとどまらず、構造物の利用者はもちろんその周辺住民の不満や要求をも設計に反映しなければならぬ状況にある。しかし残念ながら我々は、それらの不満を充足するために設計段階で適用し得る確固とした基準を持ち合わせていない。そこで、

振動が人に誘起する要求の原因となる機構について考える。まず外乱によって構造物に振動が引き起こされ、人は振動を刺激として受けとめて、そのレベルに対応する情緒が発生し、情緒は更に行動を引き起こす事となる。つまり、ある尺度上に情緒の程度をとり、これを情緒量と呼ぶ事にすれば、情緒量がある一定限度を越えるか、またはその頻度が多い時に、人は不満を持ちその改善を求めようになると思われる。我々が、この種の要求を工学的に処理しようとする時、まず情緒の尺度を設定し、その情緒量と工学的に評価された振動による刺激の量との関係を見出し、他方でその刺激の量と設計諸量もしくは設計に考慮される特性値との相関関係を求める必要がある。そして、これら二つの関係がそろってはじめて、情緒が情緒の形で設計に反映できるようになる。本論文では、歩道橋上の歩行者の情緒反応を、アンケート調査によって把握し次にシミュレーションによって、工学的なパラメータと刺激量との関係を調べる。この刺激量は、情緒量と工学的パラメータの関係を求める際の媒体となる。本論の目的を箇条書きにすると、以下の三点に要約される。

- 1・振動の刺激量を表現する適当な心理尺度、或はその尺度の用い方を見つける事
- 2・人の情緒量を、尺度上に表現して数量化する事
- 3・情緒を設計段階に於て、反映する方法と考え方を提案する事

昭和54年3月卒業

なし

昭和55年3月卒業

なし

昭和56年3月卒業

非弾性域における負荷履歴のある鋼材の性質について

皆川 勝

構造物は、常に載荷および除荷の繰返しを受けており、対象を橋梁に限れば、自重、車両などの主荷重に対しては鋼材は常に弾性域内の挙動を要求されるのは当然である。しかし、応力集中切吹きが存在などによってこれらの平常的な載荷によっても局所的には非弾性域での履歴を受けていることが予想される。一方、設計荷重として採用されている荷重強度に対応する地震、風などの発生頻度は、かなり小さく、このような荷重に対しては、構造物としての機能が失なわれない範囲で相当量の塑性変形を許してもよいと考えられている。このような設計思想から、鋼材の非弾性域での応力-ひずみ挙動を正確に把握することは、構造物の安全性を評価する上での必要条件となる。更に、構造物の維持、管理という観点から、負荷履歴を受けることによって材料の機械的性質が何らかの影響を受けていることが考えられる。

以上のような現状をふまえて、本研究では、供試鋼材としてSM58Qを選び、

i) 定荷重両振り引張圧縮試験

ii) 定荷重片張り引張試験

iii) 荷重振幅漸増漸減試験

iv) 上記i)～iii)の各試験後の引張試験の各実験を行い、履歴応力-ひずみ性状を検討し、i)についてはその数式表示を試みた。更に、iv)の試験により荷履歴を受けた鋼材の機械的性質と荷履歴を受けない鋼材のそれらとの相違を調べた。以上のような実験的検討によって明かとなった事項を列挙すれば次のごとくである。

定荷重両振り引張圧縮試験においては、応力振幅が降伏点以上の場合、繰返しの初期にひずみ振幅が一旦減少する不安定な挙動を示し、その後ひずみが次第に増加して断面収縮型の破壊に至る。荷重漸増漸減試験においては、荷履歴の第1過程が引張の場合には引張側において、それが圧縮の場合には圧縮側においてヒステリシスループが前回のループ劣点を通過する復帰現象が生じる。また漸増漸減の荷履歴を受けると、その後の定振幅過程ではほぼ定常状態となる。片張り引張試験においては、各繰返し数での残留ひずみの量は繰返し数に対して片対数で良好な直線関係を示し、ひずみの増加量は繰返し数の増加に伴い急激に減少する。また、定荷重両振り引張圧縮試験における履歴応力-ひずみ曲線は、繰返し数及び応力振幅の関数として数式表示された。

荷履歴を受けると、鋼材の機械的性質は変化する。引張強さは、繰返し応力によって鋼材が軟化した場合に低下し、硬化した場合に上昇する。降伏点は荷履歴の形式によって上昇あるいは低下する。また、荷履歴の最終荷に対して逆荷が作用すると、弾性部分はほとんどなくなり、応力が増加するにつれて、応力-ひずみ曲線の接線係数は低下する。更に、ひずみ時効の影響によってバウシニガー効果は低下すると思われる。

以上のように、本論文は非弾性域において荷履歴を受ける鋼材の性質について検討したものである。

昭和57年3月卒業

過大な荷履歴のある鋼材の疲労特性について

小林正紀

橋梁などの鋼構造物は常に変動荷重を受けている。橋梁においては通常の車輛交通による変動荷重のほかに地震、風などの外乱も変動荷重として受ける。通常の車輛交通による変動荷重については部材のすべての断面内において許容応力度以下での挙動が要求される。しかし応力集中、切欠きの存在を考えると、通常の変動荷重に対しても疲労を配慮する必要がある。一方、設計荷重に取り入れられていような地震、風などの発生頻度はきわめて小さく、このような荷重に対しては構造物としての機能が失われない範囲で塑性域での荷履歴を許してもよいと考えられる。したがって、常時作用する変動荷重に関しては疲労限度を、発生頻度のきわめて小さい荷重に関しては低サイクル疲労強度を基礎として構造物の安全性を評価することが合理的である。しかし、塑性域での荷履歴を受けた場合とそうでない場合の材料の疲労性状の異なることが考えることから、両者の安全性を別個に

評価するだけでは正しい評価方法とはいえない。したがって、塑性域での負荷履歴のある鋼材疲労性状を知ることが構造物の安全性の評価に必要である。以上のようなことから、本研究では、供試鋼材としてSM58Qを選び、

i) 処女材の引張圧縮疲労試験

ii) 大荷重のみの引張圧縮繰返し破断試験

iii) 大荷重負荷履歴のある鋼材の引張圧縮疲労試験

の各疲労試験を行い、塑性域での負荷履歴のある鋼材とない鋼材の疲労性状の相違を調べた。

以上のような実験的検討によって明らかとなった事項を列挙すれば次のごとくである。

大荷重負荷履歴があることで鋼材の疲労寿命は減少し、大荷重の振幅、負荷回数の大なるほど疲労寿命の低下の割合が大きいが、さらに大荷重負荷履歴の疲労寿命に及ぼす影響は応力振幅が小さいほど大きい。

大荷重の繰返し負荷によって材料表面に疲労き裂を生じさせる欠陥が形成される。

大荷重負荷時の塑性ひずみ振幅と疲労寿命にはある程度のある関係があるが、塑性ひずみ振幅があまり変わらなくても大荷重の繰返し数の多い方が疲労寿命は短く、また、塑性ひずみ振幅が小さくてもひずみ分布の不均一により生ずる応力集中が原因で疲労寿命が低下することもある。

同じ疲労寿命を有している場合、大荷重負荷履歴のある鋼材の方が塑性ひずみ振幅は大きい。

昭和58年3月卒業

有限要素法による一次元動的応答解析における離散化誤差の検討

西本哲也

構造解析等の工学的問題の数値解析手法の1つに有限要素法がある。この手法による場合に生ずる誤差は数値解析に不可避の丸め誤差、および離散化手法である有限要素法の本質的性質に依存する離散化誤差に分類される。

従来、形状関数の適合性および完全性、コンシステントな要素分割パターン等に関する離散化誤差についての研究は行われているが、それらは有限要素解の収束性を問題とするものであり、実際に解析を行う場合に生ずる有限要素解の相対誤差に関する誤差特性は論じられていない。そこで本研究においては、(i)棒の縦振動 (ii)Bernoulli-Euler理論による梁の曲げ振動 (iii)Timoshenko理論による梁の曲げ振動等の一次元動的応答問題を対象に(1)有限要素の形状関数および自由度数 (2)分割数 (3)質量マトリクスの形式の違いが有限要素解に対して、どのような離散化誤差を発生させるかを数値実験的に調べた。

誤差の評価は、まず理論波形と応答波形を視覚的に比較した。次に固有円振動数の精度を有限要素解と理論解との比により評価し、一定分割数に対して各次数の固有円振動数に含まれる誤差の分布傾向を表わした。分布傾向が要素の形状関数と質量マトリクスの形式のみにより一意的に決定されることから、そのような固有円振動数の誤差分布傾向の理論的評価を試みた。さらに、応答波形の誤差をI値、固有円振動数の誤差をJ値とし、それ

それぞれ定量的に定義し、それら2者の間の相関性を検討した。

以上の結果、次の結論が得られた。

棒の縦振動解析におけるラグランジュモデルに対しては形状関数の次数にかかわらず I, J 値の相関性は1つの定まった直線となり、エルミート型3次式整合質量モデルの場合は前者に比べ $I - J$ 相関図上において全体的に原点の方向に移動する。

n を次数、 N を要素数とすれば、固有振動数誤差の分布傾向は n/N の関数として表わすことができ、そのような性質を用いることで所要精度に対して必要な分割数を定めることができる。また、整合質量を用いれば常に固有円振動数の精度が1.0より大きく、1つの極値をもつ傾向となり、集中質量を用いれば精度は常に1.0より小さく単調に減少する分布傾向となる。内節点または1つの節点にディメンションの異なる自由度を有する離散化モデルに対する誤差分布曲線中には不連結点が存在し、それより高次で急激に誤差が増大する。

一般的に質量マトリクスの形式の違いによる解の良否は、一概にどちらとは言いがたく、それは、対象とする問題、用いる有限要素の形状関数で異なる。

差分法の誤差標価手法を応用しラグランジュ型1次式モデルに対する固有円振動数誤差の厳密な評価式を導くことができた。他の高次要素に対しては導かれた複数の誤差評価式の平均値を考えることで、かなり精度よく固有円振動数誤差を近似することができた。

昭和59年3月卒業

なし

昭和60年3月卒業

鋼材の非定常履歴応力-ひずみ関係のモデル化について

斉藤哲郎

鋼構造物の不連続部における応力度は地震や風などの複雑に変動する荷重により弾性限を越え、その結果、不連続部において繰返し塑性変形を生ずることが予想される。また、たとえ生ずる繰返し塑性変形が局部的でわあっても、長年に亘る塑性変形の繰返しは、構造物の安全性、信頼性を低下させる要因になり得ると考えられる。したがって、繰返し塑性変形が構造物に及ぼす影響を把握することは、設計、管理の面から重要であり、そのためには、材料の繰返し荷重による履歴効果を考慮した構造部材の弾塑性解析を行う必要がある。

弾塑性解析を行なう上で基本となるのは、ひずみ硬化率を与える素材の応力-ひずみ関係である。従来行われている弾塑性解析では、Bi-Linear形あるいはTri-Linear形の応力-ひずみ関係モデルを用いているのが一般的である。しかし、繰返し荷重を受ける材料の挙動が、ひずみ硬化をはじめ、バウシinger効果、繰返し軟化、硬化現象、または復帰現象という複雑な履歴挙動を示すことから、それらのモデルでは、材料の特性を本質的に捕えることはできない。そのため、解析結果の信頼度は、必ずしも十分であるとは言いがたい。

以上のような現状を踏まえて、本研究では、非定常繰返し荷重を受ける鋼素材の履歴挙動を工学的に意味のある精度で表現できる応力-ひずみ関係モデルを提案した。そして、単軸繰返し試験と本モデルの適用結果を比較することにより、次の点に注目してモデルの妥当性を検討した。

- a) 簡単な材料試験による材料特性の算出方法。
- b) 材料の履歴効果を支配するパラメータの評価方法とその有効性。
- c) 繰返しに伴い変化するバウシinger効果の表現能力。
- d) 任意の応力-ひずみ径路への適用性。
- e) 鋼種別による適用性の相違。

なお、本研究では、SM41A、SM50YB、HT70の3鋼材についてモデルの適用を行なった。

以上の結果、本研究で提案した応力-ひずみ関係モデルが汎用性の高いモデルであることが実証された。それに伴い、本適用例で用いた材料特性および履歴効果を支配するパラメータの有効性が確認されたと同時に、その評価方法の妥当性が保証された。

境界要素法および境界要素と有限要素の結合による構造解析について

櫻澤雅志

現在、広く利用されている境界値問題の数値解析法は差分法(FDM)と有限要素法(FEM)であり、工学上の多数の問題に応用されその有効性が実証されている。しかし、問題領域を格子や要素で分割する領域形解法には克服しがたい問題点が幾つか存在する。最大の難点は、問題の次元数が高い場合や高精度の解析を行う場合に入力データ量が膨大となり、データの作成に多大の労力と時間を要する事であり、また、解くべき連立方程式の元数が極めて大きくなり計算時間を多く必要とする。さらに、無限領域や半無限領域を含む問題については、近似的に取り扱わなければならない。これらの領域形解法の欠点を補う数値解析法として、近年、境界要素法(BEM)が注目されている。BEMでは、境界積分方程式を離散化の対象とし、境界表面のみをFEMと同様の方法で要素分割すればよく、取り扱う連立方程式の元数が小さく、入力データ量と計算時間を大幅に減少させる事が出来る。また、支配微分方程式の特解(基本解)を重み関数として用いるため他の解法に比べ精度が高い。さらに、その特解の選び方により無限領域や半無限領域を含む問題を厳密に取り扱う事が出来る。しかし、その特解が何らかの形で求まる事が必要である。このように、領域形解法であるFEMと境界形解法であるBEMはその長短所が異なり、各々の解析法がより有利となる問題領域が存在する。そこで、この両者を結合し、より有効な解析を行う試みが行われている。

しかし、BEM解析の計算時間は、係数行列作成時の積分計算が支配的であり、積分を解析的に行う事により精度の向上と計算時間の短縮が期待出来る。また、結合解法による無限領域を含む弾性問題の実用的計算例はみられず、BEM直接法と結合解法において無限遠に作用する荷重を取り扱った例題もみられない。

そこで、本研究では平面応力問題を対象とし、線形境界要素の積分を解析的に行い数値積分による解析と比較検討する。また、等価有限要素による結合解法により無限領域を含

む問題を解析し考察を加える。さらに、BEM直接法と等価有限要素による結合解法において、無限遠に作用する荷重の取り扱い方を提案し具体的に検討する。

以下に本研究で明かとなった事項を列挙する。

- 1) 4点のGauss数値積分と解析的積分による解析は、実行時間においてほとんど異差がなく、精度の面では解析的積分による解析が有利である。
- 2) 境界近傍の解の乱れは、積分計算の誤差に起因するものであり、解析的に積分を行う事により著しく改善される。
- 3) 本研究で提案した方法により、BEM直接法と等価有限要素による結合解法において、無限遠に荷重が作用する問題が解析出来る事が確認された。
- 4) 等価有限要素による結合解法はFEMと比較して、入力データ量と実行時間の点において有利である。

高力ボルト引張接合・長締め形式に関する実験的研究

堀江一弘

現在、高力ボルト接合は、溶接接合とならぶ重要な接合法として存在し、特に工場での部材製作を主体とする鋼構造物においては、その現場接合で重要な役割を果たしている。しかしながら、重要な役割を果たしている高力ボルトの大部分が摩擦接合形式として使用されているのが現状である。

近年、鋼構造物が、複雑化し、接合部においては、形状寸法・荷重条件・施工性などの種々の条件が課せらつつある。このようななかで、高力ボルトを用いた接合法に摩擦接合形式のみを採用するならば、接合部の細部設計を行う上で制約が生じる。そのため、他の高力ボルトを用いた接合法の採用が望まれる。

従来、高力ボルトを用いた接合法の一つに引張接合形式がある。

この高力ボルト引張接合は、高力ボルトの軸方向に応力を伝達する接合法であり、その構造形式の違いから短締め形式と長締め形式に分類され、大型構造物となる土木構造物においては長締め形式が有利とされている。

本研究では、高力ボルト引張接合が今後の鋼構造物の接合法の一つとして十分適用できるものと考え、大型構造物に適するとされる長締め形式を対象に、ボルト付加軸力の大きさ、ボルト初引張の減少、接合部の変形など接合部の挙動について調べるため、挙動に大きな影響を与えと思われる

1. 被接合部の剛性
2. ボルト初張力
3. 接合面の接触状態

を変化させた静的繰り返し試験を行い、挙動の変動を調べた。

本試験によって明かとなった事項を列挙すれば次のごとくである。ボルト付加軸力の大きさは、被接合部の剛性および接合面の接触状態に著しく影響される。ボルト付加軸力が直線的に増加する荷重範囲は、接合面の接触状態が良好な場合でも、ボルト初張力 Σ の75%程度である。

ボルト初張力が高い程、ボルト初張力 Σ に対し同じ比率の荷重を与えた場合の減少率は

きい。

接触状態の挙動に対する影響は大きく接触面加工後に比べ加工前は、ボルト付加軸力係数、ボルト初張力の減少率ともに大きな値となる。

繰り返し荷重におけるボルト初張力の減少の大部分は、第1回ないしは初期の繰り返しの繰り返りで起きる。

幾何学的非線形性を考慮した骨組み構造の三次元動的解析法に関する研究

山本英男

構造物は、死荷重などの静的な荷重の他に活荷重などの動的な荷重を受ける。そして、ある種の静的な解析で安定であることが確認された構造物であっても、同種の動的な荷重が作用した場合には不安定となることがあり、我国における構造物のように、大きな動的荷重が載荷される可能性のある場合には、動的安定性についての検討は極めて重要である。

しかし、立体構造物の動的安定性の研究はあまり発展していない。その理由としては、静的解析においても三次元空間での有限な回転を考慮すべき問題を扱った研究は少なく、有限な回転に配慮しなければならない問題を動的に扱うことはかなり困難であったためと考えられる。

そこで本研究では、三次元空間での有限な回転を考慮すべき問題にも対処し得る静的非線形解析法を基礎として、三次元空間における動的不安定現象を論ずることを念頭におき、幾何学的非線形性を考慮した骨組み構造の三次元的応答解析法を提案した。

この解析法の主な特徴として次の三つのことが言える。

- ① 運動方程式の誘導が従来のもものと異なる。この解析法では、一連の回転の結果を一つの軸回りの回転として捉え、個々の節点の動きを座標および回転角によって表す運動方程式を誘導した。
- ② 剛性行列は線形項のみで構成してよい。従来、接線剛性行列に高次の非線形項を導入するだけで、非線形振動を扱った研究がある。しかしこのような解析法では、動的座屈のような有限変形振動を追跡することは困難である。これに対して、要素の剛性行列を線形項のみに配慮して、構成しても、①のように運動方程式を誘導するならば、動的座屈のような有限変形振動も追跡することが可能となる。
- ③ 時間々隔と要素数の選択に対する自由度が大である。このような方法による時、時間々隔を長くしても応答値が発散して計算を実行することが無意味となることはなく、時間々隔の選択にもよるが、得られる結果は振幅および周期の真の値より大きくなる。さらに、要素数を少なくすることにより、時間々隔と同様に振幅を大きく、また周期を長く評価するが、動的座屈値という観点から見ると、かなり少ない要素数でも実用的な数値を求め得る。

本解析には、二段階近似一反復修正過程を取り入れた。この解法によれば、現在一般的によく用いられる数値計算法を用いるより、計算時間および精度等がかなり改善され、振動の軌跡を必要とする精度を保ちながら追うことが一般には困難であると考えられている有限変形振動問題にも十分対処し得るということが確認された。

昭和61年3月卒業

動的応答解析における有限要素法の離散化誤差に対する一検討

松尾和則

我々の目に映る現象の多くは、微分方程式という形で数理モデル化されている。微分方程式が比較的単純な場合にはこれから直接現象の定性的評価や定量的結果を得ることは容易であるが、方程式が複雑になると直接厳密解を求めることは不可能となり、何らかの数値解法に頼らざるを得ない。現在微分方程式の有力な数値解法とされている有限要素法では、微分方程式を代数方程式に変換する離散化過程において微分方程式が有する性質の一部を変化させており、微分方程式から得られる厳密解に対し有限要素解は離散化誤差を生じている。従って有限要素法の有用性は認められているものの、有限要素解の精度・特性の議論なくしては求められた解を採用できるかどうかは不明なままである。

そこで本論では、時間とともに現象が変化する動的な力学系の問題を取り上げ時空間を変数分離して空間領域の離散化を行なった際に生ずる離散化誤差を、理論的に把握するとともに、離散化誤差を陽な形で明示することを目的とする。

空間領域における離散化誤差を評価するために、一つの誤差評価手法を提案し方法の妥当性を、数値実験結果との比較によって検討した。

動的問題に対して本論の明らかにした点は、およそ以下の通りである。

1. 本論で提案した離散化誤差評価手法では、まず有限近似された系を境界条件を無視したToeplitz構造として更に近似し、得られる代数方程式の解を近似系の解と近似する。その後、伝達関数的定義を加えることで入力としての厳密解の存在に拘らず入出力の比として精度評価式を誘導するものである。
2. Toeplitz 行列に対して複素指数型の解を仮定し、マトリックスの各係数成分をフーリエ級数で近似しているため、評価式と数値積分実験値とのずれはさほど大きいものではないことが期待でき、全く解の予想できない構造系の固有円振動数の推定に利用できる可能性があると思われる。
3. 多自由度系では、外力成分が極端に複雑な場合や、振動が局所的に変形を生じさせる場合には、応答中の各モードの寄与率は高次モード側にシフトするため、誤差分布の全体的特性を把握することに意味がある。また、モード分解法において、低次のモードのみを用いて解析を行なう方法があるが、どの程度の次数まで用いれば誤差の小さな範囲で解が求められるかを知る手がかりとなるとと思われる。
4. 最終的に得られる解は、評価に用いられる単一解の線形結合である。しかし、いかなる初期条件に対しても精度の良い近似解が得られるためには、単一解の精度が良いことが必要であり、本評価法はこの点を考慮して有限要素モデルの性能比較を行なうものであると認識すべきものであるかも知れない。

有限要素法における補剛パネルの耐荷力評価に関する研究

早坂茂紀

近年、大型構造物の建設が実現されてきたが、その中で鋼構造物は重量軽減の方策として、また高張力鋼の使用や溶接技術の進歩などによって、相対的薄肉化の傾向にある。一方、圧縮を受ける薄肉部では、局部座屈強度が減少するので、薄肉構造物はこれを防止するために補鋼されるのが一般的である。

補鋼された薄肉構造物を合理的、経済的に設計するためには、真の耐荷力を材料および幾何的非線形性を考慮し、適切に評価することが必要である。現在までに、材料および幾何的非線形性を考慮した、補剛された薄肉構造の解析に関する研究は、数多くなされているが、特定の構造の特定の荷重条件下のものであり、解明されていない面が、多く残されている。例えば、曲線桁の耐荷力解析がある。曲線桁の耐荷力解析では、そのほとんどが、曲げを扱ったものであり、せん断を扱った解析は少ない。また、それらは材料非線形性を考慮していない。特に垂直補剛材あるいは、水平補剛材およびその両者を有する曲線桁の耐荷力評価に関する研究は、垂直補剛材の荷重状態およびウェブパネルの局部変形が著しいため、実験的研究が見られるだけで解析的研究はなされていないようである。補剛された薄肉構造物の全体的挙動の解析を有限要素法によって行う場合、補剛材をも板要素として取り扱えば、要素数、節点数が膨大なものとなり経済的ではない。

そこで本研究では、有限要素法による薄肉立体構造物の弾塑性大変形解析法を基礎とし、補剛された薄肉立体構造を、補剛材は骨組部材に置き換え、板要素と骨組要素の有限要素を結合することによって、任意の補剛された薄肉立体構造の複合非線形問題を効率良く解析できる複合非線形システムを確立することを目的とする。またさらに、そのシステムを用いて、せん断を受ける直線桁および曲線桁の耐荷力解析を行い、桁各部材が終局状態に至るまでの変形挙動、直線桁と曲線桁の挙動の違い、補剛材の有無による桁挙動の違い、垂直および水平補剛材が耐荷力に与える影響などについて検討する。

本研究で得られた主な結果について述べる。

(1) 本解析方法による圧縮正方形補剛板の耐荷力解析結果と従来示されたその解析結果はよく一致し、本解析方法の妥当性が確かめられた。

(2) 直接桁は腹板中央付近の面外たわみが卓越して崩壊に至るのに対して、曲線桁は腹板全体が曲率中心に向かって変形していき、崩壊に至る。

(3) 補剛されていない曲線桁の荷重-たわみ曲線は浅いアーチの飛び移り座屈のとき見られるようなカーブを描く。

(4) 水平補剛材の剛度を大きくすると桁の腹板の面外たわみは小さくなるものの、腹板の変形モードは類似している。

(5) 本解析の範囲では、水平補剛材がせん断を受ける曲線桁の耐荷力に与える影響はほとんどない。

鋼繊維補強鉄筋コンクリート梁の曲げ剛性に関する基礎的研究

三浦 聡

鉄筋コンクリート部材の挙動については従来の部材耐力の検討に加え、近年、部材の変形の検討が特に重要視されてきている。そこで、曲げ部材の全体的な挙動を示す最も重要なパラメータであると考えられる曲げ剛性を、たわみの測定値やヤング係数とある一定の

仮定を儲けて近似的に求めた断面二次モーメントの積によって、表すだけでは不十分である。

近年、コンクリートに鋼繊維を混入することによって、コンクリートの引張に対する性質を改善した鋼繊維補強コンクリートに関する研究が盛んに行われている。そこで、鋼繊維補強鉄筋コンクリート梁（以下SFRCと記す）の実用化にあたり、SFRC部材としての曲げ挙動について多くの研究が必要となってきた。しかし、直接、曲率と曲げモーメントの関係から曲げ剛性を測定して、鋼繊維混入率と曲げ剛性の関係を明らかにした研究や、曲げ剛性増加とひびわれの分布及びひびわれ幅がどのように相互に影響を与えているのかについて触れている研究は少ない。

本研究ではSFRCを構造物として実用化するための基礎的資料を得ることを目的として、SFRC梁の曲げ載荷試験を行い、SF混入率、鉄筋比を変え、曲率と曲げモーメントの関係から曲げ剛性を測定し、鋼繊維による曲げ剛性増加をひびわれ性状の違いにより明らかにするものである。また、曲げ剛性と曲げモーメントの関係について表した近似式の提案もするものである。

SFRC梁の使用荷重における曲げ剛性は、鋼繊維を混入しなかった梁に対して、鉄筋量に対して引張領域の鋼繊維量を40%以上にするると約30~50%増加した。

ひびわれについては、鋼繊維を混入することによって、一様にひびわれを分散することができた。

曲げ剛性とひび割れの関係は、ひびわれが進行するにしたがい剛性が低下した。

鋼繊維による曲げ剛性増加の要因は、ひびわれをブリッジしている鋼繊維が、ひびわれ発生時におこる鉄筋の応力ジャンプを緩和することによって、曲げ剛性の低下速度が遅くなり、低下速度の差が使用荷重レベルの差となって現れる。また、鋼繊維を混入していない梁に比べ、鋼繊維を混入した梁の中立軸位置が低いと、コンクリートの有効断面積が増加する。その結果、曲げ剛性が増加する。

曲げ剛性を表すBransonによって示された式を改良することによってSFRC梁の曲げ剛性を表す近似式を提案した。

昭和62年3月卒業

I型並列合成桁橋の対傾構部材力の解析

街道 浩

I型並列合成桁橋において、横桁や対傾構などの横継ぎ材を取り付ける主桁の垂直補剛材上端の溶接部およびその周辺に、種々の亀裂が生じていることが最近報告されている。我が国においては、昭和40年代前半まで道路橋の横桁や対傾構の取り付け部の標準的な構造形式として採用されてきた部分にこの様なきれつの発生が報告されている。このため、きれつの発生機構の解明および補修・補強対策が問題となっている。

きれつ発生の原因は、主桁のたわみ差および床版の変形に起因する局部応力にあるもの

と考えられている。

また、この局部応力の性状は、橋梁の構造形式や荷重条件によって変動すると考えられる。したがって、これらの局部応力の発生および性状に関する因子の影響を評価することは、亀裂発生の原因および補強方法の検討を行う上で重要である。

本論文では、実橋の損傷調査において、亀裂の発生している箇所は対傾構を取り付けた垂直補剛材に限られていることから、横継ぎ材から伝達される力が局部応力発生的重要因素であると推定する。そして、局部応力の解析方法の第一段階として対傾構の部材力を精度良く比較的簡単に評価する方法を提案する。従来、横継ぎ材に生ずる応力や部材力を評価する解析方法として、橋梁全体を格子構造に置き換えて解析を行う方法や薄板で構成した3次元構造に置き換え有限要素解析を行う方法が用いられてきた。このうち前者は、床版の変形を直接評価することはできず、また有効幅の評価や車両走行位置の影響の評価にも問題点が残される。後者は、膨大なデータ量および計算量が必要であるために経済的ではない。本解析方法は、床版を板、主桁および対傾構を補剛材とみなし、橋梁全体を補剛板として2次元的に取り扱う。このため、床版の変形や車両位置の影響を容易に取り込むことができ、比較的データ量および計算量が少ない解析方法である。

さらに本論文では、本解析方法を用いて局部応力に関与する因子や床版の補強方法の対傾構部材力におよぼす影響を明らかにする。

本研究で得られた結論を以下に述べる。

- 1) 実橋梁に本解析方法を適用して求めた解析値が、実測値とよく一致しており、本解析方法の妥当性が確かめられた。
- 2) 村松高架橋の内主桁の内側の斜材に関して、斜材の軸力の発生には斜材をはさむ主桁のたわみ差の影響が大きい。
- 3) 対傾構の軸力は車両の走行位置により大きく変化し、内主桁上部を車両が通過するとき各斜材に最大の軸力が生ずる。また、走行車線と追越車線を車両が交互に通過するとき、斜材によっては軸力が交番し、その軸力の範囲は最大軸力よりも大きい。
- 4) 床版厚はその増加率だけ対傾構斜材の軸力を低下させる。
- 5) 現行の床版増厚と縦桁増設補強は、床版のたわみの低減の観点からは、ほぼ同程度の効果を有し、対傾構部材力の低減の面からは床版増厚の方が有利である。

昭和63年3月卒業

なし

平成元年3月卒業

高力ボルト引張接合・長締め形式に関する研究

黒田充紀

高力ボルト引張接合・長締め形式は、わが国では吊橋や斜張橋の主塔と下部構造との接合などに用いられているが、他の構造部分にはまれに用いられることはあっても、実施例

は多いとは言えない。現行の道路橋示方書には未だ引張接合に関する具体的な設計規定は示されていない。長締め形式は適切な部分に用いられれば、構造の簡易化、施工期間の短縮、美観の向上などの長所を発揮する。本論は長締め形式の挙動について実験的および数値解析的に検討したものである。

本形式接合部は比較的長い高力ボルトによって、母材、リブプレート、およびナットを定着するアンカープレートから構成される接合部にプレストレスを導入し、引張荷重はこのプレストレスと釣合って伝達されるという機構を待つ。接触面間の応力伝達は面タッチによってなされる。本論では接触面の状態の変化による接合部の挙動の変化について実験的に検討した。接触面の状態は、表面あらさ、平面度および接触面積を測定することによって定量的に評価した。接触面状態が接合部挙動におよぼす影響は、接触面状態が理想的な場合をモデル化した接触面を持たない一体式の試験体の挙動と数種類の接触面状態を持つ試験体のそれを比較することによって評価した。実験的検討によって得られた主な結論は、①接触面が未加工の状態から切削加工を施すことによって、荷重によるボルト付加軸力の大きさは数分の一に減少する、②接触面に表面あらさが $60\mu\text{m}$ 程度以下になるように切削加工を施した場合には表面あらさの大きさはボルト付加軸力の大きさに影響しない、③接触面に切削加工を施した試験体の引張荷重-ボルト軸力関係は非線形になるが、これは接触面間に生ずる離間が大きく影響している。などである。

数値解析的検討では、接合部の立体有限要素解析を行いその結果を用いて接合部の各部の寸法変化にともなう変形および応力挙動の変化をパラメトリックに検討した。本検討で得られた主な結論は、①ナットを定着するアンカープレートの厚さは接合部の変形および応力状態に大きな影響をおよぼし、アンカープレートの板厚の選定には十分配慮する必要がある、②リブプレート長さとの幅の比が4.0以上ある接合部の応力分布は完全に一樣になる、③既往の研究で提案された接合部のバネ系置換モデルを修正することによって、ボルト付加軸力を数%の誤差内で推定できる計算式を提案することができた。などである。

平成2年3月卒業

骨組構造の幾何的非線形性動的解析における慣性力評価について

高橋広幸

幾何学的非線形性を考慮した動的応答解析に関する研究は、古くから行われており、今なお多くの問題を残している分野の一つである。過去の研究においては、慣性力も復元力と同様な形式で表現できるとする立場が多くとられてきた。すなわち、ある時刻における要素座標系での慣性力に単なる座標変換のみを適用することで、それをその瞬間における全体座標系での慣性力として取り扱ってきた。しかし、一般には、幾何学的非線形性を考慮する動的解析では、要素座標系は要素とともに回転し、座標変換行列は常に変化する。したがって、要素座標系においては古典力学における運動の法則が成立せず、そのような要素座標系における慣性力と空間に固定された全体座標系でのそれとを単なる座標変換によって関係付けるのは理論的に誤りである。

そこで、本研究では、座標表示に基づく幾何学的非線形理論に従って慣性力を評価した

場合の運動方程式を導くことを第一の目的とする。ここでの定式化において、質量行列の非線形性は座標変換行列の時間依存性を考慮することで正しく表現される。そして、その運動方程式を具体的な数値解析に用いる場合のアルゴリズムもあわせて示す。ここでは、非線形方程式の解法に静的な場合に充分有効であった2段階線形化近似とそれに続く反復修正計算からなる予測子-修正子型の解法を、時間積分法にニューマークの時間積分関係式を、それぞれ用いる。

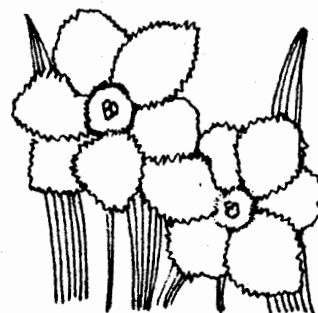
ところが、この数値解析アルゴリズムを用いると、従来の方法と比較して、7~8倍の計算時間を要し、しかも、問題によっては、解析結果にそれほど違いがみられない場合がある。それに加えて、支配方程式が複雑なために、数値誤差をとめない、計算途中で続行が不可能となる場合もある。このような状況と従来の解析法の精度が充分であったこととを合わせて考えれば、ここで示す支配方程式をそのまま用いることは効率的でないと分かる。そこで、この支配方程式と従来の支配方程式、さらに、その中間に位置する運動方程式をそれぞれ用いた場合に、解析結果、計算時間などがどのように異なるかを比較し、最も効率的な支配方程式がどれになるのかを検討する。

なお、本研究で明かとなった結論は、あくまで、前述した非線形方程式の解析過程と時間積分法を用いた場合に限定されており、その点で一般的なものとはなっていない。

平成3年3月卒業

なし

ご覧になられたように、現在までに合計17名の修士が誕生しておりました。どの論文のページをめくって見ても、ところどころ万年筆で書いた文字がじんでおりました。当時の学生が汗をかきかき作業に取り組んだ様子がかがえ、感激致しました。また、どの論文を手にとっても論理の組み立ての緻密さに圧倒されずにはおれませんでした。それと同時に、これらの論文作成を指導された西脇先生と増田先生の超人ぶりをあらためて感じさせられました。(担当:赤井 紀文)



◆鋼構造研究室の近況◆

最近の論文発表状況

本研究室では、西脇教授、増田助教授の指導の下で時代に即した様々な研究を行っており、その成果を様々な機関に発表しております。以下に掲載するものは、最近2年間に発表した論文です。

研究発表一覧

【引張接合関連】

- 西脇威夫・黒田充紀・増田陳紀・鈴木康弘：高力ボルト引張接合・長締め形式におけるばねモデルによるボルト付加軸力，土木学会論文集，第416号／I-13，1990.4.
- 黒田充紀・増田陳紀・皆川 勝・西脇威夫：接触面平坦度を考慮したスプリット・ティー接合部挙動の解析的検討，土木学会論文集，第416号／I-13，1990.4.
- 西脇威夫・黒田充紀・増田陳紀・鈴木康弘：継手面状態に依存する高力ボルト引張接合・長締め形式の荷重伝達機構，土木学会論文集，第428号／I-15，1991.4.
- Kuroda, M., Nishiwaki, T. and Masuda, N.: Relationship between faying surface configuration and prying-action in split-tee connections and its application to detail design of the connections, Proceedings of EASEC-3, Vol.2, CHINA, Shanghai, April, 1991.

【大変形の力学および解析関連】

- 黒田充紀：変形する物体の客観応力速度について，構造工学論文集，Vol.37A，1991.3.
- 黒田充紀・増田陳紀・坂元 剛・西畑進二：局所的ひずみ集中をともなう大変形問題解析における要素分割の影響についての一考察，構造工学における数値解析法シンポジウム論文集，第15巻，日本鋼構造協会，1991.7（予定）.

【スプリット・ティー継手関連】

- 皆川 勝・広橋 渉・伊東英二：引張ボルト継手を持つ柱のサブストラクチャー・ハイブリット実験解析，土木学会第45回年次学術講演概要集，I部門，pp296～297，1990年10月
- 広橋 渉・皆川 勝・黒田充紀・西脇威夫：継手面形状を考慮したスプリット・ティー継手を有する梁と柱の接合部の実験，土木学会第46回年次学術講演概要集，I部門，1991年10月

【橋梁一般】

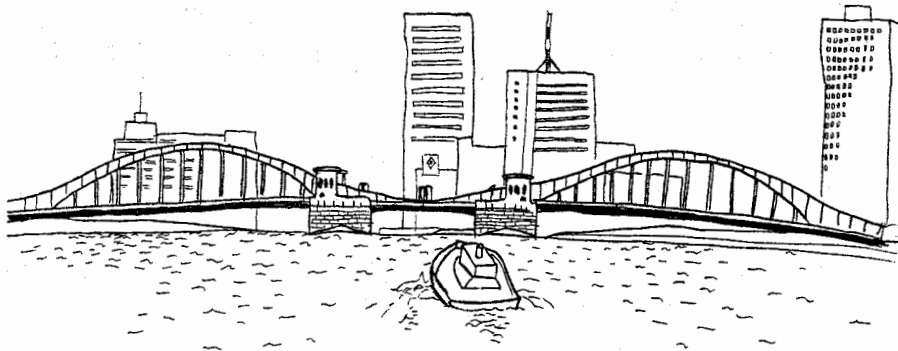
- 赤井紀文・増田陳紀：対傾構部材がガセットプレートの応力に与える影響について，土木学会第46回年次学術講演概要集，1991年10月
- 長野克哉・増田陳紀：風荷重に対する非合成桁スラブアンカーのせん断力に関する一考察，土木学会第46回年次学術講演概要集，1991年10月

- 論文発表
- 口頭発表

【非線形動的応答解析関連】

- 増田陳紀・西脇威夫・皆川 勝・高橋広幸：幾何的非線形動的応答解析の一手法と平面骨組解析への応用，構造工学論文集，Vol.35A，pp.185～194，土木学会，1989年3月。
- 増田陳紀・西脇威夫・皆川 勝・高橋広幸：減衰系の幾何的非線形動的応答解析のためのアルゴリズム，構造工学における数値解析法シンポジウム論文集，第13巻，pp.467～472，日本鋼構造協会，1989年7月。
- 増田陳紀・高橋広幸・西脇威夫・皆川 勝：動的問題のための時間依存座標系を用いた定式化とその解法，構造工学における数値解析法シンポジウム論文集，第14巻，日本鋼構造協会，1990年7月。
- 増田陳紀・平野健二：幾何学的非線形動的応答解析の解析誤差の検討，構造工学における数値解析法シンポジウム論文集，第15巻，日本鋼構造協会，1991年7月。
- 増田陳紀・高橋広幸・西脇威夫・平野健二：動的問題のための時間依存座標系を用いた定式化について，土木学会第45回年次学術講演概要集，1990年10月
- 増田陳紀・高橋広幸・西脇威夫・平野健二：時間依存座標系を用いた幾何学的非線形動的応答解析の計算効率，土木学会第45回年次学術講演概要集，1990年10月
- 増田陳紀・平野健二：幾何学的非線形動的応答解析における誤差の評価に関する一検討，土木学会第46回年次学術講演概要集，1991年10月

○ 論文発表 ● 口頭発表



恒例となっている国立江田島青年の家（広島県）での夏期合宿が、一昨年、昨年と例年通り行われました。この合宿は、関西方面での現場見学会を兼ねて8月の後半から9月の前半にかけて約10日間の日程で行われているものであります。青年の家では、ゼミ形式によって英語の文献の読解や応用力学の学習など、卒論をする上で基礎となる学習を主な目標にしています（合宿を始めた当初は、FORTRAN のプログラムについての学習を目的としていたそうです）。また、青年の家での必修科目であるカッター訓練や古鷹山登山、ソフトボールなど精力的にスケジュールをこなしています。

江田島での生活は、普段ののんびりとした学生生活とはかなり違った、規律のある生活が過酷なまでに要求されます。朝は鋼構造研究室独自のメニューであるマラソンから始まります。普段走ったことなどない大学生が朝の眠さと戦いながら走る姿は滑稽と写るかも知れませんが、本人たちにしてみれば真剣そのものです。そのあと、朝の集いと朝食、清掃をそつなくこなせば朝の研修になります。先ほども述べたように研修では、応用力学の復習やソフトボール、バスケットボールなどが行われます。勉強と運動でつかれはてた頃、やっと昼食がやってきます。こんなに昼までが長いのかと思う瞬間でもあります。昼食の後には、休む暇もなく昼の研修がやってきます。学生生活の規律の無さが身にしみて感じられるのもこの頃です。普段もう少し規律のある行動をしていたらこんなに苦しまなくても済んだかも知れないと日常の自分を反省してしまうのは、江田島の不思議な力と言わざるを得ません。

昼の研修が終ると、過酷なまでに徹底した規律の中で我々が味わう最も充実した時間が訪れます。夕食と入浴の時間です。

しかし、まだ江田島の夜は始まったばかりです。まだ夜の研修がのこされています。かつては、女子大などとの交歓会が開かれたようですが、最近ではそのようなこともなくただただ学問に勤しむばかりです。こうして、江田島の一日が暮れていきます。

もう一つ江田島には、重要なスポットエリアがあります。それは、西脇教授の母校である旧海軍兵学校（現海上自衛隊幹部候補生学校）があることで、例年参加者全員で見学をしています（写真参照）。ヨーロッパの建築物を思わせる建物が、手入れの行き届いた青々とした芝生を下敷きに、古鷹山を背負う形で建っています。敷地内では、海上自衛隊の幹部候補生の訓練姿を観ることができ、西脇教授の若かりし日を彷彿とさせる光景をつぶさに見学することができます。また、明治時代からの海軍の歴史や先の大戦での遺品などを展示した教育参考館（海軍兵学校の卒業生全員の写真が展示してあり、若かりし日の西脇教授の写真もある）や、その前に展示してある真珠湾攻撃の時に使用した特殊潜航艇など貴重な資料を見学することが出来ます。

江田島に行く前には、おそらくほとんどの人は『噂にきくカッター訓練とはいったいどんなものだろうか』とか、『教官が厳しいそうだが大丈夫だろうか』などと恐怖心が先行しがちですが、帰ってくる頃には学生の結束がより一層増して、卒論あるいは修論に打ち込みやすい環境をつくり出すのに貴重な体験をしたと誰もが思うことでしょう。（担当：平野 健二）



生活信条
規律正しく
仲よく
真剣に



夏の現場見学会

一昨年、昨年と夏合宿の前後に現場見学会をOBの方々のご協力の下で行いました。これは、これから土木業界に入ろうとする学生、特に比較的現場に触れることが少ない職業（コンサルタント業、公務員など）に就く者や、これからまさに現場にいかんとする学生に対して、現在進行中の比較的大がかりな現場の見学を通して土木現場のイメージが少しでも湧くようにと企画致しました。昨年、一昨年の見学は以下の現場を見学させていただきました。ご協力頂きました皆様に研究室一同、深く御礼申し上げます。

1989年

関西国際空港

安治川橋梁

港北ジャンクション

生口橋

1990年

関西国際空港

明石大橋（3Pケーソン）

生口橋



なお、夏の現場見学会の他にも各方面の方々のご協力の下で東京近郊の現場見学会が催されました。お世話になりました方々にこの場を借りて御礼申し上げます。

◆誌上同窓会◆

「会員が気軽に情報交換するための場がほしい。」との声を受けてこのコーナーが誕生致しました。近況、最近思うこと、家族や子供の話、仕事に関する事など身近な話題を短文でお寄せ下さい。随時受け付けております。

「騒音対策に新技術が誕生」

長年に渡り瀬戸大橋の鉄道騒音に苦慮してきた本州連絡橋公団は、この度、騒音対策機構を解明して画期的な新しい騒音対策の技術を開発しました。-----」というニュースが全国版に流れるのは何時のころか。

騒音対策技術を求めて机上で研究熱心な日々を送っています。

本州四国連絡橋公団 維持施設部 岩田 充一（昭和41年卒）

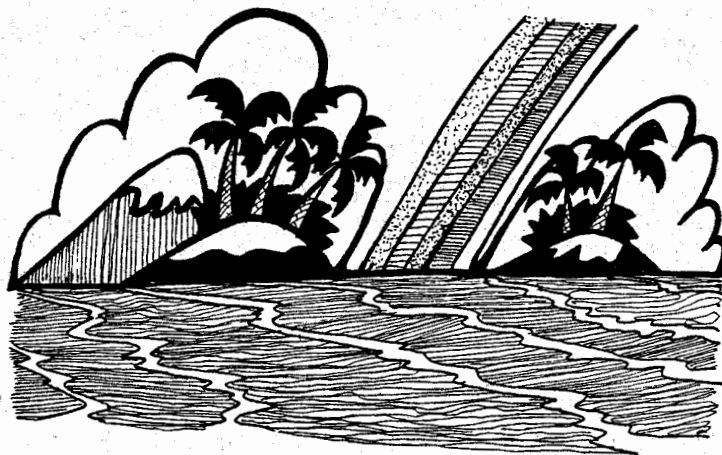
昨年10月13日に無事女の子が生まれました。

地崎工業㈱ 高橋 誠也（昭和63年卒）

インドネシア ジャカルタに転勤です。

住所：PONDOK INDAH TOWER NO.303 JL. METORO PONDOK INDAH, SEKTOR II,
BLOK SA, JAKARTA-SELATAN, INDONESIA

大成建設㈱ 海外事業本部土木部 武田 幸次（昭和50年卒）



◆おしらせ◆

会費の納入とご寄付をお願い致します

一昨年、武蔵橋友会総会にて武蔵橋友会会則が承認され、平成元年七月一日より施行されております。この規約に基づき、会費を納入して頂きたくお願い致します。会費の主な使用目的は、会誌の発行費、講演会の講演料、通信費です。なお、会誌をさらに充実させるためや、講演会のための講演者を広く全国よりお招きし会の活動をさらに活発にするために、ご寄付もして頂ければ幸いです。

会 費：2000円（2年分）

寄 付：随時受け

（口座番号：東京8-13108（郵便局）をお願いします）

会誌を発行しております

武蔵橋友会会則の方針に基づき、会誌を二年に一度のペースで発行しております。会誌に対するご要望、新企画、ニュース等がございましたら編集担当者までお知らせ下さい。

原稿を随時募集しております

会誌を発行するにあたって会員だより等の原稿を募集しております。また、編集担当者より、執筆をお願いすることがあるかと存じますがその折に何とぞ宜しくお願い申し上げます。さらに、原稿と併せて写真やイラストをお送り頂ければさらに楽しい会誌ができると思います。

講演会を開催しております

武蔵橋友会の事業の一つとして、年間二回の講演会を開催しております。講演者の推薦とのお世話をさせていただける場合には、講演会開催係までご連絡下さい。なお、講演題目、講演者名、日時、場所、参加費用等につきましては、その都度、お知らせ致します。お誘い合わせのうえふるってご参加下されば幸いです。

上記の件に関するお問い合わせは、下記の所をお願い致します。

〒158 世田谷区玉堤1-28-1

武蔵工業大学 土木工学科 鋼構造研究室内

武蔵橋友会事務局

電話番号 03-3703-3111 内線476

バックナンバーのお知らせ



NO. 2 本号

No. 3 1993年

創刊号 1989年7月

30周年を迎えて(西脇威夫)
/武蔵工大の10年(増田陳紀)/
北欧の旅(西脇威夫)/歴代卒業
論文一覧, 他

No. 4 1995年

No. 5 1997年

No. 6 1999年

残部が僅かにございますので、ご希望の方は送料400円を添えてお申し込み下さい。

武蔵橋友会会則

第1章 総 則

(名称)

第1条 本会は、武蔵橋友会と称する。

(目的)

第2条 本会は、会員相互の親睦を図るとともに、会員の構造・橋梁技術者としての知識・技術の向上と母校の発展に寄与することを目的とする。

(会員)

第3条 本会は、正会員、学生会員、賛助会員をもって構成する。

イ) 正会員は、武蔵工業大学工学部土木工学科鋼構造研究室（以下鋼構造研究室と称する）の現・旧教員および同研究室卒業生とする。

ロ) 学生会員は、鋼構造研究室に所属する工学部学生とする。

ハ) 賛助会員は、この会の目的に賛同し、正会員によって推薦され役員会で承認された者とする。

(事業)

第4条 本会は第2条の目的を達成するために必要な会合を開き、または事業を行う。

(支部)

第5条 本会は、役員会の議決を経て、必要に応じて支部を置くことができる。

第2章 組 織

(役員)

第6条 本会に下記の役員を置く。

会長一名 副会長一名 幹事長一名 幹事若干名 顧問若干名

(役員を選出)

第7条 会長、副会長、幹事長は、総会において正会員より選出する。幹事は、総会において正会員または学生会員より選出する。顧問は役員会の推薦によって会長が委嘱する。

(役員職務)

第8条 役員は次の各号に掲げるところによりそれぞれの職務を行う。

イ) 会長は、この会を代表し、会務を総理する。

ロ) 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるときは、その職務を代行する。

ハ) 幹事長は、幹事会を代表し、会務を総括する。

ニ) 幹事は、幹事会を組織し、この会の目的の達成および会務の遂行に関し必要な事項について協議するとともに会務を実行する。

ホ) 顧問は会長の諮問に答えまたは幹事会に必要な事項を勧告する。

(役員任期)

第9条 役員の任期は選出された総会より次回の総会までの期間とする。但し再任を妨げない。

(事務局)

第10条 本会の事務局を鋼構造研究室内に置く。

第3章 会 務

(総会)

第11条 総会を二年毎に開く。総会においては役員改選、重要事項の承認、その他の議決を行う。

(役員会・幹事会)

第12条 イ) 役員会、幹事会を必要に応じて開く。役員会においては必要事項を審議する。幹事会においては、この会の目的達成および会務遂行のために必要な事項を協議する。

ロ) 名簿の整理発行を行う。

ハ) 必要に応じて会誌の発行を行う。

ニ) 役員会は会長が召集し、その議長となる。幹事会は幹事長が召集し、その議長となる。

第4章 会 計

(会費)

第13条 会費は総会において定める。

(財政)

第14条 この会の会計は下記により行う。

イ) 本会の経費は、会費、寄付およびその他の収入をもってあてる。

ロ) 会費は二年に一度徴収する。

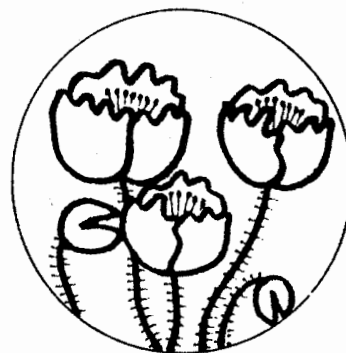
ハ) 会計は総会にて報告し、承認を得なければならない。

第5章 会則の変更

(会則の変更)

第15条 本会則は総会の承認を得て変更することができる。

付則 本会則は平成元年七月一日より施行する。



編集後記

原稿の執筆の願いをし、多数の方からご返送を頂き、紙面を充実させることができました。また、西脇先生には原稿の他に題字、表紙図案（スペイン・セゴビア橋）の推薦、グラビア写真の提供などで、増田先生には全ての事柄に関し総合的に特別のご協力を頂きました。黒田先輩には会誌作成・発行のノウハウを教えて頂き、多くの企画案を出して頂き、表紙等をイラスト化して頂きました。さらに学部四年生には創刊号の編集後記での予告企画「歴代修士論文題目・要旨一覧」を実現するため、ワープロ打ち等の協力をしてもらいました。この場をお借りして、これらの皆様方に心より御礼申し上げます。

これらのやりとりを通じて、橋友会を思う会員の熱心さと律儀さに触れ、感激したこともありました。会誌作成係を担当させて頂き良かったと思います。

赤井 紀文（平成元年卒）

武蔵橋友会誌（No.1）が創刊された一昨年（平成元年）の7月、当時4年生だった私達も原稿作成に駆り出され、夜を徹して印刷作業を行なったのを覚えています。

あれから早2年、「前回よりも良いものを！」という目標のもと赤井さんを編集長としてにわかには編集委員を構成し準備にとりかかったものの、企画や制作費に多少問題があったり、本人達の怠慢な性格ゆえに目標が達成できたかどうかは疑問が残りますが、無事に第2号を発行できることができて院生一同も一安心しております。

付録の会員名簿につきましては、会員の皆様からの返信葉書をもとに修正を行っております都合上、一度転居先不明となった会員には案内状が発送不可能となってしまいます。今回発行の名簿につきましても、新たに何名かの方が不明となってしまいましたことを担当者としてお詫び申し上げます。また、情報をお持ちの方は是非ご連絡下さいませようお願いいたします。

長野 克哉（平成2年卒）

一時は、発行も危ぶまれましたが、何とかここまでこぎつけることができました。次号も何とか企画倒れにならないように、紙面をより一層充実して（充実しないまでも少なくとも今の質を落とさないように）発行して下さるよう後進の方々をお願い致します。

原稿依頼をお願いして返事が返ってくるというのはかなり嬉しいもので、封書が研究室宛に届くと皆で喜んだりしました。お忙しいところ、原稿をお寄せ下さった方々には、深く御礼申し上げます。

平野 健二（平成2年卒）

隔年に一度発行することになった橋友会誌の編集を赤井さんを委員長として修士2年の4人で行ないました。これが会員の方々の良き情報になればと思っています。また、今回の会誌発行にあたり案内状に原稿の執筆をお願いした会員の皆様には、お忙しいところ橋友会の為に多くの原稿を頂きました。ここにお礼を申し上げます。

広橋 渉（平成2年卒）

武蔵工業大学土木工学科
橋梁研究室／鋼構造研究室同窓会誌
第2号
発行日：平成3年6月29日
発行者：武蔵橋友会
〒158 世田谷区玉堤1-28-1