

座談会・土木材料今昔物語

本座談会記事は、昭和44年9月4日開催したものを速記録から抄録したものです。

司会 本日はお集まりいただきまして、ありがとうございます。今回は“土木材料”につきまして、いろいろとお話をお伺いしたいと思います。最近の話題といいますと、何といても人間がお月さまの上に立ったこと、立っただけではなく仕事をしたのですが、このことにつきるかと思えます。このためには、各種材料の発展に負うことが多いでしょうが、ひるがえって土木の分野、特に材料は人を驚ろかすような進歩が何も進んでいないじゃないかという感じもするわけですが、土木にちなみまして、まず土と木、木のお話から伺いたいと思います。青木先生いかがでしょうか。

むかし話となった“木”と“石”

青木 ぼくが学校を出て現場に出た頃は、型枠にしる足場にせよ仮設構造物何であろうが、みんな木材であった。それがいまでは価格が高くなってしまい、他の材料もできてきて木材は土木材料としては、いわゆる斜陽族ですね。それでもなお木材は不足しており、毎日1億5000万円ぐらい輸入されている仕末です。木材を工事に使ったので印象に残っているのは、丸ビルの基礎杭打ちです。100尺のアメリカ松を打っていた。

近藤 その前は足場丸太は竹だった。

青木 しかし、木材は今ではプライウッドとして新しい分野を開拓しています。木材の研究が盛んであったのは、第二次欧州戦争頃でありまして、木で飛行機をつくっておったために、木材の疲労強度の研究なども進んでおりました。道路だつてわれわれの時代には木材の舗装があった。木塊舗装といって東京中に使われておったのですが、いまは影も形もありません。

近藤 戦争で焼けたし、大阪の高潮のときは浮いて流れた。

青木 戦争のとき、木塊舗装が燃えて逃るのに困ったこともあります。もう一つ、戦後大きく変わったものはり面保護工法です。昔は芝ばかり使っていましたが、今日では Weeping love grass とか Kentucky とか、すっかり変りました。また現場では藁工品の縄とか土俵とかを沢山使いましたが、いまではあまり見かけなくなりました。

司会 石材などはいかがでしょう。外国では石造りの立派な街があるのですが……。

青木 石材が使われなくなった原因は、石工がいなくなり工賃が値上がりしたからではないのですか。運搬費も高くなったが、何といても石工がいなくなったことが大きな原因です。間知石さえ満身に積める人のいなくなった今日では、素人の積めるコンクリート製のブロックが発達してきました。西洋だって事情は大体同じことだと思います。それで古い石の構造物を大切にしていきたいと思います。二重橋の石の橋、日本橋、常盤橋、長崎の眼鏡橋、平戸の幸橋、諫早の眼鏡橋、通潤橋、霊台橋、鹿児島島の西田橋、高麗橋、新上橋、玉江橋、武之橋みんないい橋です。次の問題は骨材でしょう。手近い所の砂利はとりつくし、河床低下などの問題がおきておりますが、砂利がないわけではありません。砂利資源の豊富な河川や新しくダムをつくる場合などには骨材採取と運搬の機構を考え、骨材資源の開発に一工夫あってもよいと思います。また、一面でよい人工骨材が大きく進出してきたことも見逃せません。

司会 人工骨材はいつごろのものですか。

青木 終戦直後です。アメリカの鉄筋コンクリート製の「アスプディン」という1万トン級の船が、嵐に会い佐世保に入港してきました。このとき、九大の先生方がそのコンクリートを調べた。それが非常に強いコンクリートであつて、骨材が人工骨材であつたということを知っています。昔の石材の用途としては、も一つ石塊舗装があります。

司会 ヨーロッパでは多いですね。

福田 石塊舗装が現在使われなくなったのは、材料の面からではなく、交通事情が変わったからだ。むかしは自動車がなかった。馬ですよ。われわれの大学での講義では、道路の対象は自動車ではなく、馬、馬車です。馬がすべらないためには勾配をどうするか、アスファルトなんかすべっちゃってだめなんです。石は馬にはよいわけです。それと同時に石材の量もなくなってきた、この二つが石材が使われなくなった原因でしょう。

青木 ボンベイへ行ってごらんさい。街中みんな石の舗装です。

福田 物を運搬するのもみな馬でしたよ。

青木 わたくしが土木研究所へ入った時分は、実験室の中に石材の摩耗を調べるラットラーという機械がありました。実にやかましい機械で、防音室の中で試験したものです。今ではこんな機械はスクラップになってしまったのではないのでしょうか。

司会 いま舗装のお話が出ましたが、白か黒かは昔からあった論争ですか。

土岐 一番問題なのは施工規模の問題じゃないかと思えます。高速道路の場合は曲面舗装となりますし、この点で白が弱い……。

青木 コンクリートは硬化に時間がかかるし、補修でもアスファルトよりむずかしい。実際は白の会社と黒の会社からむ政治の動き……、日本だってそういう傾向がないでもない。ドライバーとして福田さんいかがですか。

福田 乗り心地はアスファルトのほうが断然いいです。わたくしは素人ですが、コンクリートの一番悪い所は、ひび割れができることかと思えます。

土岐 コンクリートもスリップフォームペーパーなどが入ってききましたので、変わってくると思えます。白いほうが夜間走行、特に雨の日の夜はよいようにも思えます。

セメント、コンクリートのこと

青木 コンクリートの話ですが、セメントの性質をもっと調べなければいけないのではないかと思います。わたくし素人ですが、圧縮強度を強くすることばかり一生懸命考えていらっしゃるようで、引張強度を考えると収縮がなくなるものを考えると、アメリカのファイブスターみたいなものをつくり出すように考えられないのですか。

近藤 それを考えねばなりませんね。圧縮強度がのびていますよ。しかし、引張強度はのびていない。もろさという点ではどうかな……。

土岐 いまの話を裏づけるデータがあります。比率でいいますと、昭和41年のセメントのJIS規格の28日の曲げと圧縮強さを明治のそれと比較しますと、圧縮強さが3.1倍、曲げ強さは2.0倍です。引張りは日本ではやりませんので出せません。

青木 むかしはやりましたよ。

福田 そう、むかしはセメントの試験でブリケットの引張りをやりましたね。

青木 わたくしがコンクリートを初めて使ったのは大正10年だけれども、その時分のコンクリートというものは手でこうやって握ってばさばさしたものを使えと柴田先生から習った。それから、コンクリートは打ってからそれをすっきりタンピングして上に水が出るまでたたけと、こういうふうに教わった。水セメント比など知らないときです。その後段々ルーズになってきた。

近藤 セメントが良くなってきたので、少しくらいルーズにしても良くなったと考えることもできると思います。青木さんは、セメントを工場の中で風化させたのを知っていますか。

青木 いや知りません。

近藤 この室が風化させる部屋だということを見たことがある。セメントの焼成不良のために生じる生石灰をフレークさせるためにやった。そういうセメントだから信頼性も薄い。

青木 コンクリート関係の大きな問題といえば、なんといっても生コンの出現でしょう。

福田 戦後における最大の変化は、混和剤の使用だと思う。前はほとんど火山灰ですか、ポゾランが若干使われただけで、いまのように種類も多くない。

青木 本当に、これは大きなことです。

司会 ちょうど、わたしが学生の頃、近藤先生からAE剤のことを聞きました。

近藤 そんなこと教えたかな(大笑)。とにかく、これは聞いた話だけれども、アメリカが日本を攻めるのに潜水艇をさけるためアラスカ経由の進攻作戦をたてた。

●座談会出席者/五十音順



<司会>
森 忠次氏
京大助教授、工学部交通
土木工学科
(司会補佐) 森 茂 会誌
編集委員長



青木 楠男氏
日本学士院会員、
早大名誉教授



近藤 泰夫氏
京大名誉教授、
神戸高専校長



土岐 高史氏
竹中工務店技術
研究所



福田 武雄氏
東大名誉教授、
構造計画コンサル
タント社長



西野 文雄氏
東大助教授、工
学部総合試験所



ここで寒中コンクリートという問題が出て AE 剤がアメリカでできた。戦争の副産物であるとともに、われわれは敗戦までそれを知ることもできなかった。戦争がすんでからですが、アメリカから変なものがきたという。コンクリートを練ったら空気がでてくるという……。その時分の講義には出てきたかも知れないが、その前は知らぬはずですね。

司会 プレパクト工法も大きな話題ですね。

土岐 戦後セメントそのものも大分良くなってきているということ、われわれは認めてやるべきだと思います。プレストレスト コンクリートで 400 kg/cm^2 とか 500 kg/cm^2 というような荷重に耐えるということは、やはりセメントの品質が上がっているということかと思えます。

青木 セメントを原材料からみますと、むかしといまでもあまりプロポーションに変化はないと思うが……

土岐 変ってなくても出てくる特性がここまで上がってきたことを評価したいのです。

福田 それは評価するのが当然だと思うのです。セメントが生れて 120 年、大体鋼と同じですが、粒度とか化学的な成分とか、焼く温度を研究することにより向上したと思います。

土岐 土木材料としては、セメント自身から考えるのではなく、コンクリートからで良いとも考えられますが……。

近藤 配合設計の考え方、いろいろな混和剤の用い方、骨材も重いから軽いものまでいろいろ利用できるようになって、コンクリートだけでも立派なものをつくらうとすれば大変なことになりますね。しかし、コンクリートづくりということだけにあきたらず、セメント自体を深く勉強してゆく人が多く出ることが、良いセメントを生んでゆく素地となる、ということですね。

福田 ぼくにいわせると、セメント、コンクリートが優秀になってきたにもかかわらず、その計算方法たるや 40 年前のと同じものを使っている。なんら進歩発展していない。ヤング係数は $n=15$ とか $n=10$ としてや

っている。たとえばコンクリートのテンションは全部無視する、圧縮のほうは三角形分布でやる、このことに全然疑問を持たない。ぼくは、こんなことでよいのかと思うな。

青木 もうひとつ。研究室の成果が現場にゆきわたらない。設計者は実験室で 400 kg/cm^2 とか 500 kg/cm^2 ができるからといっても使えない。いろいろな事情は

あるにせよ問題です。今後、コンクリート製品は皆工場で作くり、現場はこれを組み立てるだけという時代にならなければいけないと思う。型枠を組んでコンクリートを流しこむというのは、もう古いと思います……。

土岐 建築では実用化に入っておりますが、ジョイントの問題で困っている。コンクリートを現場で打つ場合一番逆の意味での強みはジョイントがないということだと思います。確かに青木先生のおっしゃるように、部材の品質は間違いなく向上してはいますが、トータルコストという所でひっかかっている。これはわたくしの考えなんですけれど、現場打ちとして逆にその品質を上げたいのではないのか。現場で打っても品質を落とさないように——結局は施工の問題だと思います。施工方法や機械がもっと進歩すれば、ジョイントの問題も解決したうえで、品質を落とすことなく施工できるのではないかと思います。

司会 つきる所、ジョイントが構造物を仕上げる大きな問題じゃないかと思います。コンクリート製品という面ではいかがでしょうか。

西野 プラスチックスを用いるとか、鋼材を用いるとか、盛んにコンクリート部材の接合法が研究されているようですから、いずれ信用のおける一般的な方法ができると思います。ご存知のように、鉄の場合でも初めは非常に苦勞していましたが、リベット、溶接と進んできて、ボルトでも、永久構造物をつなげるようになりました。鋳鉄から練鉄を経て鋼へと材質の改良が大ききものをいっています。はめ込んでいたり、ピンで止めていた頃からみると大きな変りようです。

青木 二次製品に注目すべきでしょう。二次製品で最初に驚かされたのはヒューム管です。次に現われたのが石綿セメント製品すなわちエタパイです。昭和 6 年に入ってきました土木研究所へ持ち込まれ、わたしが試験したのですが、引張り 300 kg/cm^2 、圧縮 1500 kg/cm^2 と出たのには本当に驚きました。このほか、今後各種二次製品はどこまで進んでゆくのか、わかりません。

近藤 わたくしは、二次製品はもっともっとふえる

べきだと思います。歩道に敷くものだけをとっても、もっとふえてしかるべきです。

青木 それはだめですよ、ゲバ学生の武器になる…(笑声)。さきほどお話のありましたように、コンクリート構造物のプレキャスト化については、ジョイントの工法が一番問題になりますが、この問題はよい接着剤ができてきましたので、おおいとプレキャスト化の方向にすすむものと思います。

プラスチックやアルミニウムの時代になるか

司会 自然にあるものを使うのではなく、人間がつくり出したもの、プラスチックのようなもの、これについてお伺いしたいのですが……。

福田 木と石は天然のもの、セメントは人工的につくったもの、金属、プラスチックはまた加工度の高いものです。天然資源には限度がありますから、当然、加工材料はふえてゆくと思います。

土岐 わたくし、プラスチックに大きな疑問もっています。寿命のことなのですが……。土木の場合、実績ということを重要視しますので、この辺が問題かと思えます。このことは、土木材料の宿命みたいなものです。

司会 プラスチックの特長の一つは、くっつけやすいということと、腐らないことですね。

福田 すべてにいえることですが、プラスチックは適材適所に使えばいい。

司会 模型実験のときなど、プラスチックはとてありがたい。

福田 いま、構造物としてプラスチックが一番困るのは、何んといってもヤング係数が小さい。したがって変形が大きいことです。

青木 それだけに、構造材料として使うとき問題が大きい。しかし、土壌安定材としては有能なものです。舗装でもエポキシ舗装が実用化されてくるでしょう。

福田 それともう一つ良いことは、電気を通さないということです。

西野 鋼でつくったものの実験ばかりやっているからというわけではありませんが、構造物としてはやはりまだ無理がある。たとえ実用化されるとしても、まだ先の問題じゃないでしょうか。

青木 吊橋だってラッピングをやるのにアクリル系のものを巻くようになった。相当な自信です。

森 最近、建築ではアルミ材が多く使われておりますが、土木ではいかがですか。以前にアルミの橋もつくられたが、その後あまり発展しない……。

福田 70年ほど前にできたものですが、高価ということで使われていないのです。構材用アルミ材はトン当たり27~70万円で、構造用鋼材の約7~15倍の価格です。自重が軽い、強度もあることなど含めて、都の横断橋あたりで、約2倍の価格となる。

西野 接合とか加工で高くつくんじゃないでしょうか。

福田 接合は溶接ができるので問題ないとしても、幅の広い板や大寸法の材料がつかれないので、接合部分がふえてくる。それと、ヤング係数が小さい。1/3です。重量も1/3ですが……。

わたくしはアルミニウムについてこう考えます。アルミは地球上で第二番目に多い金属ですので、土からアルミがとれる製錬法ができれば非常に安くなる。ボーキサイトでは含有率が60%ぐらい、身近な粘土の中に20%ぐらい入っています。ちょうど、海水から塩をとるようになりますね。

青木 だんだんそうなると思います。鉄が少なくなってきたという時代がくれば……。

福田 結局、構造材料としてみたアルミは、そのメリットを生かしうるよう使うべきであります。たとえば新幹線の車両とか、飛行機などです。

青木 終戦直後アルミが余ったとき、土木や建築のほうで使ってくれといわれたことがある。その後、他分野での需要がふえたので、土木のほうへ使ってくれ、使ってくれといってこなくなっちゃった。

福田 それが、最近また使ってくれとい出した。

鋼構造は万全か？

司会 供給方面からの売込みみたいなものがありますね。

青木 土木材料の場合、天候に影響を受け易いので、外国のものをこのまま、というわけにはいかない。

土岐 外国との対比でわたくしときどき考えるのですが、日本の場合“みばえ”ということに大分気を使うようです。外国は仕上げ面であまり文句はいわない。

青木 国民性ですね。何も関係のない所をきれいにみがき上げるなんて、日本だけです。ペイントにしても流行がありましてね。橋の色一つ決めるのに大変なさわざです。その色も、次に塗り変えるときには前の苦勞も何んのその、全然関係ない色などに変えたりして(大笑)。

福田 いま“みばえ”についてペンキの話が出ましたが、日本ではカーブにはほとんどカーブ橋をつくっていますが、アメリカあたりでは直線桁を多くつなぎ、路面だけをカーブさせる。実用的です。道路がカーブして

いたら必ずカーブ橋という観念は、これでいいのですけれども、非常に設計・計算と工作が大変です。

青木 工作がかかるということより、計算の基礎理論にも相当問題がありますね。わたくし、路面だけを曲げればいいのではないかと関係者にはいつているんですが、曲げないと気がすまない……(笑)。なるべく早く、橋も規格化すべきです。名神だけでも同じくらいの寸法のカルバートが何種類もあったのが不思議におもわれま

す。

近藤 国民性というより仕方がない。
西野 いろいろありますが、変えたほうがいい場合もあります。東名のオーバブリッジ、これは変えることによって非常にいい効果を上げた例だと思います。ただ、カルバートにまでそれをおよぼすべきかどうかわかりません。日本の場合、鋼の使用量が多いといわれるのですがどうでしょうか？

福田 一つの理由は、日本には鋼の橋梁メーカーが非常に多いことです。

西野 あるスパンを境にして、それより長いものは鋼、それ以下はコンクリートとすると、どこにその線を引くか。日本の場合外国より短かいようですね。

青木 コンクリートが上ってきて、鉄屋さんは相当恐威を感じておられる。しかし、FY コンクリート、グラスファイバーが入るコンクリートですが、こんなものも出てくるご時勢です。何んともいえませんが、長いスパンはやはり鋼でしょうね。

西野 目方が問題になるような構造物には本来アルミが使われていた。ところが、ロケットのモーターケースのようなもの、最近では、こんなものにも鋼が使われる時代になってきた。鋼の場合、金さえおしまなければ200キロクラスは入手できますからね。

青木 200キロとかいろいろいわれますが、今日の状態ではわれわれが安心して安価に使える構造材はまず80キロが限度ですね。日本に鋼材が入ってきた当時、国立の八幡製鉄所で最初につくっていた鋼は6万~7万psi 大体41キロですが、これから考えると強さはそんなに変わっていない。大正11年につくった橋ではその6万psiを使った。その時は、わたくしどもはウエルダビリティというところは全然考えていなかった。変わったといえば、むかしはいい鋼といえば平炉酸性鋼でなければいけないとされていた。いまは転炉という時代になった。

司会 話がとびますが、エッフェル塔と東京タワーをみると、その間の技術の差ははつきりしていますか。

青木 エッフェル塔はリベットです。そして見たところもがちりしている。装飾材が相当ついていますのでヘビーな感じ、それに比べて東京タワーは非常にスレンダーな感じですよ。

近藤 エッフェル塔の時代は、まだ錬鉄が使われていて、やっと現在の鋼が実用化のはこびとなった頃です。

青木 最近は鋼張力鋼を使って軽くすることしか考えていない風潮がありますが、わたくしこれは問題だと思えます。わたくしは、本体の重さと荷重の比率の問題、インパクトの問題にふれていただく必要があると思えます。

福田 1トンでも軽く設計するのが上手な設計だとする間違った考えがある。そして1円でも安いほうがいいとする考えです。いま青木先生がいわれたように、同じ衝撃であっても、重いものと軽いものとは受け方が違います。ぼくが自転車に衝突すればぼくが倒れてしまうが、大鵬だったら自転車のほうが倒れるでしょう。ですから、インパクトの問題も、材料の強度とか重量などに関連させて考えるべきであると思う。

太平洋戦争のとき

司会 われわれは戦争中のことを全く知らないのですが、物が無いということではいろいろ考えられたと思いますが、この辺の事情について伺いたいです。

青木 わたくし土木研究所長をしておりました。東条さんからセメントを使わないで物を固める(大笑)といわれた。それで可溶性珪酸を沢山含んでる風化土砂を探しまわって石灰を入れて固める方式を考え、日本中探し歩いたんですが、今では何の役にも立たない。それから、アスファルトを使わないで滑走路をつくれといわれた。そこで製紙会社のリグニンを使って舗装をやってみた。室内舗装まではよかったが、屋外では雨に流れてしまっただめでした。そこで、松根油のかすを考えたのです。松根油というのは戦争中松の根から軽油の代用品を軍がとっておったのです。そのかすを使って舗装をやることを試みたのですが、量が少なくてだめでした(大笑)。次いで朝鮮に沢山ストックのあったマグネシヤを利用しようと考えましたが、これも耐水性の点でだめでした。そこで、工大の山之内先生に頼んでその耐水性化を研究してもらい、「うまくゆきそうですよ」なんていつているうちに負けてしまった(大笑)。

福田 覚えています。無筋コンクリートのアーチをやりました。飛行機、爆撃機の掩体も無筋コンクリートアーチでやりました。国鉄でも無筋アーチを若干使った。爆撃機で20メートル、鉄道で十数メートル級まででした。

青木 北海道で木コンクリートの合成桁をやったし、竹筋コンクリートもやった。それから、石綿セメント用のアスベストがなくなってしまったので、竹のファイバーを入れたり、鉄くずを入れたりした。みんなうま

くゆかない(大笑)。

土 岐 負けるわけですね(大笑)。

近 藤 どこかに竹筋が残っていませんか。

福 田 万里の長城はそれですね。

司 会 物資の欠乏はおおいがたいのですが、戦後アメリカ軍が入ってきたときに、あちらの技術がものすごく進んでいたということはありませんか。

近 藤 AE 剤はともかく、それほど進んでいるということはありませんでしたよ。

青 木 施工機械の面だけですよ。この面だって、河川とか港湾工事は遅れていない。陸上だけが政策上の理由で人夫を使わなければならない、失業救済の意味で機械を使えなかったからです。これは、故意に遅らせたということですか。

土 木 材 料 考

司 会 土木技術者の材料に対する態度みたいなものこれはどうですか？

青 木 むかしは与えられたもので構造物をつくっていたのが、最近では、こういう材料をつくってくれと要求し、また要求に合わせてつくってくれと注文をつけられる時代になりました。

土 岐 セメントですが、こういうものがあつたらもっと良くなるぞ、という要求のが土木界から出てきません。強いもの強いものと要求しているので、今日のセメントができております。昭和 11 年以来“28日の強度をもって……”というのが変わっていない。結果的には、この 28 日間は何もできないということです。“1週間……”とか“1日……”という要求をすればできるのではないかと考えます。

青 木 鉄はできたときが最終強度ですが、コンクリートはそうではない。非常にむずかしい。

土 岐 安全率の問題もからみますが、材料の性質と経済性と構造上の問題が歩み寄ると、現在の材料も改良の余地が出てくると思います。

森 今後も、土木材料というと、やはり鉄とコンクリートが大宗を占めますか……。

青 木 木材がプラスチック系に代り、鉄もやがてとって代られるかも知れません。

司 会 土木の最初の字、“土”のほうはどうですか。地盤改良とか何とか。

西 野 土木材料の定義に戻って考えなければならぬでしょうが、土というのは一番大きな材料の範疇に入るものでしょう。材料的な感じが少ないので何んとなく変ですが……。

近 藤 空気の有難さがわからないように、土の有難

さが感じられない……。具合が悪くなると土のせいにする。

土 岐 土の問題は結局水をどうするかということではないでしょうか。

JIS や示方書は必要悪か

司 会 示方書とか JIS などについてお伺いしたい。

青 木 JIS が決まる経過などをみていると、ユーザーとメーカーが話し合うとはいうものの、ユーザーが負けてメーカーサイドの決り方が多いようです。わたくしの気に入らないのばかり(笑)……。

近 藤 そうでもないよ。U 字溝なんか、いまでも業者にいっている。変えてくれとね。

青 木 わたくし、JIS の土木部会長を長くやっていたので良くわかりますが、メーカーはやはり自分の会社に都合のよいように勘定とか寸法をもってゆく。

司 会 悪口がたくさん出てきましたが、今度はわれわれが決めたもの橋やコンクリート関係の示方書などはいかがですか？

福 田 批判させらうならば至るところに不満があります。ぼくは示方書は技術の進歩を阻害するものと主張している。

土 岐 同感です。

福 田 根本だけ決めておけばいいと思う。

土 岐 たとえばコンクリートの示方書、これをつくった根本的な考え方は、“失敗をしたくない”ということです。これは解ります。これさえ守っていれば絶対だいじょうぶ。また、これ以上のことをやればいいのですよ、といういい方をするのですが、現実にはこれにないことはやってくれるな、という形で押し付けられる。新しい技術を取り入れるためには、ある程度リスクをおかさねばなりません。このリスクをおかすということ、これが進歩につながると思うのですが、現在の示方書はそれを許可しない。この発想では永遠に月にはゆけない。

森 許可しないということはないんでしょう。

土 岐 精神はそうですが、現実には“これ以上のことはするな”ということです。

森 つきるところ国民性ですね。日本では失敗したら永久に職場を追われる。

土 岐 外国では失敗も公表して、二度とこんなことはすまい、となるんですがね。

青 木 施工者にもピンからキリまであってね(笑)。そのキリのほうでもよろしいとする所で示方書が進歩を阻害する要因になる。示方書にも解説記事のすみに“こういうことをすれば、この規格によらなくても良い”と書いてあるのだけれども、そこまで監督官庁のほうにそ

れを見る融通性をもった人がいない。

司 会 そのところだけゴジックで書けばよい(笑)。

福 田 復興局の田中豊先生にはいまでも敬服しています。永代橋のタイとか清州橋のケーブルとか、当時まだ使われたことのないデュコール鋼が使われました。大英断でした。

土 岐 先ほどのゴジックですが、一番後でなくて一番最初に(大笑)……。

うまく使われてこそ生きる“材料”

司 会 それでは、時間もたちましたので、しめくくりの意味でご発言いただきたい。

福 田 “歴史は繰り返す”ということを示し上げた。プレストレストコンクリート、これだって1905年から6年頃のハンドブッシュアイゼンベトンバウにすでに出ている。コンクリートまくらぎのпатент、デフォームトバーなども出ている。いま新しいと思っているものも何だかあやしくなってくる。

土 岐 同じことですが、土木材料は先ほどからあまり新しいものは出てこない、将来もなかるうとしますとタネはもう出つくした格好です。残るのは、システム工学という言葉がよろしいかどうか知りませんが、組合せの技術かと思えます。

青 木 わたくしは少し違う考えを持っている。示方書はなるべく簡単に、とのご意見だが、われわれの工学の中にはむかしから practice という考えがある。ところが示方書にはこの practice というものをなかなか書き込めない。それが、今の橋桁を軽くする方向を示したのではないかと心配している。古くから伝わっているというものを、あまり軽く見ないで下さいということを示し上げたいのですがね。それと、新しい材料が入ってきたとき、あまり毛嫌いしないことです。広い視野と弾力性のある考え方、いつの世にも要求される大切なことです。

西 野 新しい材料が入ってきて、最近では試験設備が整ってきているので、試験をするのが簡単になり、

それほど毛嫌いされることはなくなってきているのではないのでしょうか。

司 会 土木材料を扱ってきて特に感銘を受けた話などございますか……。

青 木 斜陽族木材をもっと可愛がって欲しいな。非常に親しみのあるものですよ。人の住む家もだんだん木から遠のくみたいで淋しい感じがします。

司 会 青木先生はじめに土木材料を学生に教えるべきであるという意見がかなりありますが、近藤先生はどうお考えですか。

近 藤 材料として土を工学の中に最初に入れたのはわたくしだと思いが、常に新しい軟かい頭の働きを願いたい。土木材料として一括して教育することの可否は、教育の仕方にあるのでしょうか。

福 田 材料を設計することに関連させて扱うべきだと考えます。よく例にあげるのですが、コンクリートの許容応力を品質によって変化しているのに、その場合に n はどんなコンクリートでも15でいいのかどうか、あるいは強度の関数として n を表わすのかどうか、考えてみたいことです。

土 岐 材料が良くなれば施工が良くなる。施工の要求をみたせば材料も良くなる。もっと協力し合うべきです。改良こそ、今後に残された材料の生きる道だと思います。

西 野 設計者と施工者、ともに協力されていると思います。先ほどの $n=15$ の問題にしても変えたほうがいいのか、変えないほうがいいのか、恐らく議論はされていると思います。熱心に新しい材料をつくっている人と共同してやってみると、わたくしは楽観しております。

司 会 結局、土木材料としての統一見解を出せば成功ということですか。いままでの移り変りから考えて、使用材料はいろいろな方面との関連で考えなければならぬことがよくわかりました。それでは、この辺で時間も参りましたことですので終らせていただきます。ありがとうございました。

[文責・編集部]

橋

1967—1968 土木学会田中賞設立を機会にわが土木界に始めて誕生した橋に関する美しい年報ができました。

定 価 1500 円
ほかに送料 150 円

編 集 土木学会橋梁構造委員会橋梁年報編集小委員会
発 行 社団法人土木学会
体 裁 A4判 82 ページ／一部カラー刷

内 容 本州四国連絡橋技術調査報告書の概要／福島第1高架橋／名護屋大橋〈以上受賞作品の紹介〉／鋼橋 10 橋の紹介／コンクリート橋 6 橋の紹介／1967 年竣工主要橋架一覧／田中賞受賞論文の紹介／田中賞選考経過

代金に送料を添えて新宿区
四谷1丁目・土木学会刊行
物係へ申込んで下さい