

# 技術士第二次試験（鋼構造及びコンクリート）受験体験記

㈱第一コンサルタンツ 右城 猛

## 1. まえがき

平成9年3月19日に地域土木界の発展をめざした産官学協調に関する研究会（代表：愛媛大学矢田部龍一教授）の主催する技術士受験セミナーが愛媛大学工学部で開催された。これは、以前にある会合で、矢田部教授に「高知県では技術士を育成するため、平成5年度より高知県技術士会の主催で隔年毎に技術士受験セミナーを開催している」という話しをしたことがきっかけで実現したものであった。

このようないきさつから、著者も講師を引き受けた。セミナーの後、私を含め6名の講師と矢田部教授とで慰労会を行った。その酒の席で、松村氏（基礎地盤コンサルタンツ㈱）が、「私の会社では2つ以上技術士の資格を持っていないと管理職になれない状況になっている」と話された。また、山下氏（㈱荒谷建設コンサルタント技術部長）は既に建設と応用理学の2部門の技術士資格を持っているとのことであった。来年は松村氏と宮崎君（㈱第一コンサルタンツ）が別の専門分野にチャレンジするという話もされていた。

今後は技術士資格者が増えてくるため、1つの専門分野だけの技術士では価値が低くなるように思われた。また、著者の属する会社では、著者と同じ「土質及び基礎」が専門の技術士予備軍は沢山いるが、「鋼構造及びコンクリート」でチャレンジしようとする者は誰もいない。

以上のことから、「鋼構造及びコンクリート」で再び技術士試験を受験することにした。

以下、47歳で2つ目の技術士にチャレンジした著者の体験をできるだけ詳細に紹介し、答案を公開する。また、最近、インターネットから入手した技術士試験合格者の体験談、答案も添付しておきますので参考にしてください。

## 2. 筆記試験の準備

### 2. 1 経験論文

技術士試験で最も重要視されるのは経験論文とされている。このため、経験論文の作成には6月20日から取りかかった。設問は毎年同じで、鋼構造及びコンクリ

ートの場合、3つの経験業務について概要を述べ、その内の1つを詳細に記述しなければならない。

私は、鋼構造、コンクリートのいずれについても十分な知識を持っている訳ではないが、どちらかといえばコンクリートに関する経験が多いと思われたので、コンクリート構造物をテーマにした以下の3つの設計業務について答案を作成した。

- ① コンクリートアーチ橋（二股橋）の補修設計
- ② 落石覆工（遠山洞門）の補強設計
- ③ 片持ち式落石防護工の設計

業務①は、離散化極限解析法を適用して耐荷力を評価したことと、歴史的価値の高い橋梁ということで外観を変えることなく補修工法を提案したという特徴を有している。

業務②は、発泡スチロール（EPS）の緩衝効果を研究した上で、既設洞門の上にEPSを敷設することで耐衝撃力を向上させたというものである。

業務③は、著者の開発したモンテカルロ・シミュレーション解析で落石の運動（軌跡と速度）を予測すると共に、実物大供試体を用いた衝撃実験によって衝撃力を確認した上で、PC構造片持ち式落石防護工を設計したというものである。

いずれの業務についても過去に学会で研究発表していたので、比較的容易に答案を作成することができた。

### 2. 2 建設一般

建設一般は2問出題され、どちらか一方を選択して解答すれば良いことになっている。2問とも最近の社会・経済状勢を反映した内容であるため新聞や雑誌に目を通しておれば予想を立てることができる。私は色々と考えた末、下記の3つのテーマに絞り込み、7月から答案を作成することにした。

- ① 公共工事におけるコスト削減の方策
- ② 社会資本整備の在り方
- ③ 地域・地球環境を考慮した社会資本整備

答案を作成する上で参考になったのは、土木学会誌、道路、土木技術資料、土木技術の各専門誌と日経コンス

トラクションという雑誌であった。過去3年間分のこれらの専門誌を通読すれば、出題されそうな内容はある程度絞り込むことができる。また、上記のようなテーマについて簡潔にまとめられた論説が掲載されているので、答案を作成する上で大変便利である。ただ、専門書に紹介されている内容だけを整理して書くとなお面白みに欠けるため、極力自分のオリジナルな意見を入れるように心掛けた。

最初に技術士の勉強した時には、日経新聞や建設白書、経済入門書のたぐいをかかなり読んだが、振り返ってみると時間を費やした割には効果が得られなかったように思えたので、今回は上記の専門誌以外にはほとんど目を通さなかった。

## 2. 3 専門

専門は、最近話題になっている新技術・工法に関する問題が出題される。過去3年間の専門誌を通読した結果、下記の12のテーマが重要と思われたので、これらに的を絞って答案を準備することにした。

①RC橋脚の耐震性向上、②既設RC橋脚の耐震性向上、③プレハブ化の現状と設計・施工上の課題、④鉄筋の継手、⑤高強度コンクリートのPC橋への活用、⑥PC合成橋、⑦プレキャストセグメント工法、⑧構造物の耐久性向上対策、⑨外ケーブル方式、⑩塩害対策、⑪合成構造物、⑫PRC構造物

7月末から土曜日や日曜日などの休日を利用して、上記テーマについて一つずつ答案を作成していった。参考にしたのは、橋梁と基礎、土木技術、土木技術資料、コンクリート工学の各専門誌と、日本道路協会から発行されている道路橋示方書コンクリート橋編、塩害対策工指針、土木学会から発行されているコンクリート標準示方書設計編、鉄筋継手指針、コンクリート構造物の耐久指針などであった。

最初に何について答案を作成するのか目的を具体的に決めてから取りかかると効率が良いように思われる。

筆記試験日の1週間前に橋梁と基礎の8月号(特集号)が手元に届いた。今年は最近の橋梁技術というテーマで特集が組まれており、これを読んでいたのが試験で大いに役立った。

## 2. 4 答案を書く訓練と暗記

受験対策で最も困ったのは、答案を書くことと暗記す

ることであった。ここ10年間、文書は全てワープロで作成してきたので、シャープペンシルでは思うように字が書けないし、少し書くとな腕が疲れてしまうのである。とても他人に読んでもらえるような答案を限られた時間内に書き上げることは不可能と思えた。これは、訓練しかないと考え、答案は極力手書きに努めた。シャープペンシルで他人が読めるような字が書けるようになるまでに約1ヶ月を要した。

また、年齢のせい以前に比べると記憶力が極端に衰えており、答案を丸暗記することは不可能と思えた。それでも、経験論文だけは丸暗記しておかないと制限時間内に書き上げることはできないので、毎朝の散歩に答案をもって行き、歩きながら覚えた。

建設一般や専門については、設問が用意した答案と完全に一致するとは考えられないので、丸暗記は余り意味がない。仮に予想した設問が出題されたとしても、丸暗記方式の場合、途中の言葉を忘れると後の文書も思い出せなくなる恐れがある。これは、スピーチの場合でも同じである。むしろ、答案の要点を箇条書きにして覚えておくのが良いように思われる。

## 3. 筆記試験

### 3. 1 試験前夜

筆記試験は8月27日(水)に近畿大学で行われることになっていた。その前日は、吉川先生が主謀する「地震被害軽減に関する研究会」が14時から高知高専であり、著者もその日の講師を引き受けていたので、14時10分から30分間の講演を済ませると、直ぐ高知空港に走り、会社の受験仲間と共にANKで大阪へ発った。

予約してあった難波駅近くの朝日プラザホテルに到着したのは、18時前であった。チェックインを済ませ1時間ほど休憩してから会社の仲間達と近くの居酒屋に出向き、生ビールを大ジョッキで3杯だけ飲んで引き上げた。深酒は明日の試験に差し障ると考えたのだが、アルコールが中途半端になったためかえって頭が冴えてしまい深夜まで眠れなくなってしまった。

### 3. 2 試験当日

朝7時30分、朝食を済ませホテルを出発する。会場近くの駅は受験者でごった返していた。駅から会場までは徒歩で約15分の道のりであるが、著者は腹の具合が悪くなったためタクシーで会場近くまで行き、喫茶店に

入ってコーヒーを注文した上でトイレを借りる。頼んだコーヒーを飲まないわけにもゆかないと思い、全部飲むとよけいムカムカしてきた。試験のストレスに加えて昨夜の睡眠不足がたたったのであろう。

会場ではたくさんの知人を見かけた。初めて受験する者、10年以上もチャレンジし続けている者、2つ目を目指している者様々である。誰と話しても、建設一般はコスト削減が出るだろうと予想していた。コスト削減一本に賭けている人も少なくないようであった。

校庭に試験会場の案内板が掲示されており、どの教室に行けば良いか直ぐに分かったが、30分前に教室に入る。教室には、日本技術士会の職員とおぼしき人が一人とアルバイトの学生が3名いた。

技術士試験では、短い時間内に大量の文書を書かなければならないので集中力が大事である。そのためには、頭をスッキリした状態にしておく必要がある。そこで、高知を発つ前に薬局で買ってきた頭が冴えるというカフェイン入りのドリンク液を飲む。ところが、胃の調子がよけいに悪くなり、ムカムカしてきた。

### 3. 3筆記試験

試験開始の10分前に経験論文の問題用紙と答案用紙が配られ、留意事項の説明があった。

9時の試験開始と同時に、5枚全ての答案用紙へ受験番号、受験部門、専門科目、氏名を書き込んだ。設問内容は昨年と全く同じであったので、丸暗記してきた内容をひたすら書き続けた。書き終えたのは終了10分前であった。

校庭に出ると大勢の受験者がベンチに腰をかけて弁当を食べていた。ほとんどの者は、朝会場に入る前に買っていたようである。私は弁当を準備していなかったので、校門から出てレストランを探したが、どこも満席であった。仕方なく、レストランの前で売っていた弁当を買って食べることにした。ところが、おかずは鳥の唐揚げやハンバーグなど油で揚げたものばかりで、一口食べるとムカムカしてきたのでお茶を飲むだけにした。

午後の試験は13時から開始された。建設一般と専門の問題用紙が同時に配られてきた。答案用紙は升目の色によって区分され、それぞれ左上をホッチキス止めされている。

建設一般は予想通り建設コスト削減に関するものであったので、準備していた内容を一気に書き上げた。そ

して時計を見ると残された時間は1時間と30分。これは急がないととても間に合わないと思った。

専門の問題はA、B、C、Dの4つのグループに分かれており、コンクリートを選択した者はCグループの4問の中から1問、Dのグループの5問の中から1問選択し、それぞれについて答案用紙2枚に解答が求められており、例年と全く同じスタイルであった。

著者は、Cグループから「コンクリート構造物の耐久性向上の方策について述べよ」、Dから「省力化を考えたコンクリート構造物の新しい工法について述べよ」という問題を選択した。これらは、事前に準備した知識で書くことが可能と判断された。

答案用紙は左上がホッチキスで止められており、左綴じにしてめくると見やすいように升目が印刷されている。従って、上にめくった場合には用紙の裏面が上下逆になるため、用紙を180度回転しなければならなくなる。

このことは十分承知していたつもりであるが、時間が残り少ないという焦りがあったため、1枚目の裏面に書くべき所を最後の用紙の裏面に書いてしまい、その後で間違いに気づいた。万事窮すと思ったが、ここで時間を1時間勘違いしていることに気がついた。終了時間を4時と思いこんでいたのである。また、幸いなことに、鋼構造及びコンクリートは4枚の用紙に解答すれば良く、最後の2枚は不要であるため消して書き直す必要はなかった。

建設一般、専門の2問いずれも、所定の答案用紙に一行残さず目一杯書いたが、書き終えてから時計を見ると、まだ4時15分であり、時間はたっぷり余っていた。

鋼構造及びコンクリートを受験して感じたことは、専門の問題が2問と少なく、しかも答案用紙4枚に書けば良いので、土質及び基礎（問題が3問で、6枚に解答）に比べると随分楽に感じた。

事前の訓練でシャープペンシルに馴れてたとはいえ、6時間以上にわたって書くのは13年前の受験以来であったため、試験終了後2時間経っても右人差し指は麻痺したままであった。

### 4. 口頭試験

筆記試験の合格発表は11月11日にあり、それから3日後に葉書で合格通知が届いた。それには口頭試験の日時と試験会場が記されていた。

日時：平成9年12月5日（金）14時15分から

場所：東京都渋谷区道玄坂 2-10-7 新大宗ビル 1 号館  
フォーラムエイト貸し会議室

以前は、代々木の青少年センターが口頭試験の会場と決まっていたが、最近では交通の便利の良い場所に変更されたようである。また、口頭試験は筆記試験の成績順に行われ、午後の者は合格の可能性が低いといわれていたが、最近では地方の者でも日帰りができるように配慮されているようである。

午後の 2 時であれば日帰りが十分可能である。また、試験の前日は高知県橋梁会の研修会と忘年会の予定が入っていたこともあって、当日の朝出発することにした。

朝 2 番の便で発っても試験には間に合うが、安全を考え 7 時 50 分発の ANA で高知を発つ。

試験会場は渋谷駅のハチ公口から道玄坂を歩いて約 10 分の距離の所にあり、10 時半頃に着く。会場の位置を確認してから近くの喫茶店に入り時間をつぶす。それでも時間が余りすぎているので、また、渋谷駅に引き返し東急デパートの三階に上がり本売場で時間をつぶす。その後、軽く昼食をとり、13 時 30 分頃に会場に入る。

新大宗ビル 1 号館の 7 階のフォーラムエイト貸し会議室の一室が受付となっていたので、そこで筆記試験合格通知票を見せると、口頭試験の注意事項が書かれた一枚の紙を渡され、5 階の待合室で待機するように指示される。

控え室には 20 名ほどの人が待機していた。年齢は 30 代後半から 40 代の方が多くに思えた。すべて男性でスーツ姿である。スーツの下はワイシャツで、カラーシャツを着ていたのは私一人であった。13 年前に代々木の青少年センターで受験した時には、ノートを必死で見たり、瞑想にふけったり緊張したムードが漂っていたが、今日の受験者は比較的のんびりし、余裕があるように感じられた。

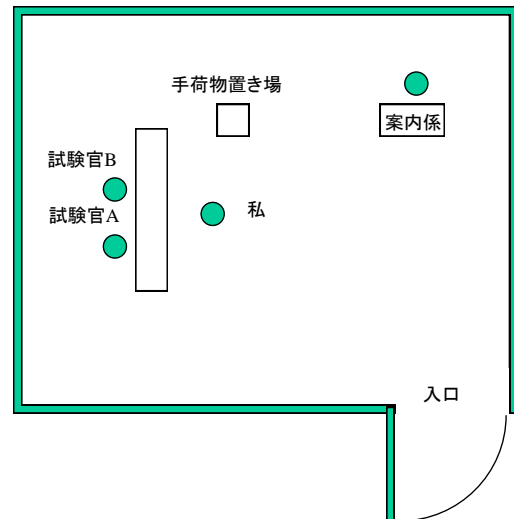
室内は禁煙になっていたのでロビーに出てソファに腰を掛けることにした。隣に 40 代前半の男性が座ったので「どこから来ましたか」と声を掛けた。住鉦コンサルタント新居浜支店に勤務しており、2 年前に土質及び基礎で合格し、昨年鋼構造及びコンクリートを受験したが口頭試験で落ちたため、再び受験したとのことであった。不合格の理由を聞くと、昨年土質及び基礎で合格したことを試験管に告げると試験管の顔色が変わったことから、それが原因と思う、ということであった。

住鉦コンサルタントでは今年 20 数名が受験し、筆記

試験合格者はわずか 2 名で、合格率 10% 以下であったそうである。当社も 9 名受験し合格は私だけであったので同じようなものだった。

10 分前に控え室に入る。14 時 15 分ジャストに案内係の娘さんが入ってきて、「2 C 5 4 番の右城猛さん」と読んだので、手荷物を持って案内状に付いて行く。試験室は同じフロアの一室であった。試験は 10 人が別々の部屋で同時に行われているようである。

「失礼します」といって部屋に入り、手荷物を所定の場所に置いてから、「2 C 5 4 番の右城猛です。よろしく願いいたします」といって、試験官が「どうぞお座り下さい」と言われたので、「失礼します」といって試験官の前に置かれた椅子に腰を掛ける。



口頭試験会場風景

試験官は二人で、年齢は二人とも 50 代半ばと思えた。二人の試験官からの質問と私の応答は下記の通りであった。

試験官 A：受験の動機を聞かして下さい。

私：私はコンサルタントに勤務していますが、最近では技術士の資格を持っていないと仕事が受注できないようになってきましたので受験しました。

試験官 A：技術士の定義を言って下さい。

私：科学技術に関する高等の専門的応用能力を要する計画・研究・設計・試験・分析・評価またはこれらの指導をする者と認識しています。

試験官 A：技術士の義務を言って下さい。

私：信用失墜行為の禁止、秘密保持、名称表示です。

試験官 A：信用失墜行為の禁止についてももう少し詳しく説明して下さい。

私：技術士の信用を傷つけたり、名誉を汚す行為をしてはならないということだと思います。

試験官B：経験論文について質問します。コンクリート橋の補修をされていますが、その場合古いコンクリートと新しいコンクリートでは色が変わりますが、これについて美観上何か対策を講じましたか。

私：高欄をプレキャストコンクリートで復元をしたのですが、もとのコンクリートと同じ色になるような砂を選定するようにメーカーに指示しました。

試験官B：落石の運動をシミュレーション解析で求めたということですが、運動定数はどのようにして決定しましたか。

私：これまでにわが国では11箇所で落石実験が行われています。このうち2つは私が行ったものですが、あとは旧国鉄や道路公団、建設省が行っています。それらの実験データを分析し、平均値と標準偏差を求め、解析に用いました。

試験官B：片持ち式落石防護工では跳躍量を3mとしています。これはどのようにして求めましたか。

私：シミュレーション解析を250回行って、その95%信頼値を採用しました。

試験官B：設計衝撃力100tfであるのに衝撃実験を行うと220tfでtfでは桁にクラックが入らず、330tfではじめてせん断クラックが入ったと書かれていますね。過大設計ともとれますがどうですか。

私：落石対策便覧では荷重の横分配を無視して設計することになっているが、実際には横分配があります。このため、設計は過大設計になっています。

試験官B：落石事故は多いですか。

私：四国はどこから落石が発生しても不思議でないくらい危険箇所があります。最近の死亡事故では、鳴門で観光バスが落石の直撃を受けたもの、昭和62年に高知県の北川村、その翌日に大月町で、また北海道の豊浜トンネル岩盤崩壊事故の直後に北側村でそれぞれ落石による死亡事故が発生しています。

試験官B：経験論文について質問します。貴方の提案されているコスト削減を大変興味深く読ませていただきました。コスト削減を図る上で、技術基準の在り方はどうあるべきと思われるか。

私：安全性を全国一律に規定するのではなく、信頼性理論によって決定すべきと思われます。例えば、兵庫県南部地震以後全ての橋を2gで設計することになりました

が、阪神のような都会はそれでも良いのですが、交通量の少ない中山間地域に対しては過大であると思います。

試験官B：中山間地域は代替道路がないため、安全性を落とすのは問題であると思いませんか。また、そのような設計は、地域の方の理解が得られないのではないですか。

私：兵庫県南部地震の時もそうでしたが、安全性を高めるべきという情報だけで、そのためにどれくらい費用が掛かるかという情報は流されなかった。安全性を高めるためにはどれだけ費用がかかるかということをきちんと説明すれば地域の方のコンセンサスも得られると思います。

試験官B：透明性が大事ということですか。

私：そうです。

試験官A：高知県ではコンクリートの塩害がありますか。

私：海岸近くの橋梁では塩害が見られます。

試験官A：塩害を受けた構造物の補修をしたことはありますか。

私：ありません。しかし、今、海岸近くでコンクリートのロックシェッドを設計しており、鉄筋に塗装鉄筋を使用することや鉄筋のかぶりを多く取るといった配慮をしています。

試験官A：コンクリート表面に塗装はしていますか。

私：いいえしていません。そこまでは必要ないと判断しました。

試験官A：コンクリートの耐久性を向上させる上で何が特に重要と考えていますか。

私：コンクリートの施工が重要だと思います。経験論文にも書いた二股橋は、昭和15年の世界第二次大戦に突入する直前に施工された橋で、地元の婦人達が競争で鉄板を敷いてコンクリートを練ったと記録に残されていますが、コンクリートの強度は380kgf/cm<sup>2</sup>もあり中性化も殆ど進んでおらず極めて健全な状態にあります。施工をきちんとすれば耐久性が向上すると考えています。

試験官A：豊浜トンネルの岩盤崩壊のような落石事故を防ぐためにはどうすれば良いと思いませんか。

私：防災点検をし、危険箇所を探す以外にないと思います。そして危険なものに対しては計測を行うということです。

試験官A：何を測定すればよいのですか。

私：落石の崩壊時期は斉藤さんが提案されている岩盤のクリープから予測することができます。高知県と愛媛県

の境界にある柳谷洞門では 20 分の誤差で崩壊時刻を予測しています。

試験官A：そのためには何を図るのですか。

私：クリープ速度でするので変位を測定します。

試験官A：わかりました。以上で終わります。

私：ありがとうございました。宜しくお願ひいたします。

といて、退室した。腕時計を見ると 16 時 35 分であり、

口頭試験の時間は 20 分間であった。

## 著者の経験論文

### 1. 体験業務とその特色

以下に述べる 3 つの業設計務は、いずれも私が管理技術者として設計の指導を行ったものである。

#### 〔業務 1〕コンクリート橋（二股橋）の補修設計

二股橋は昭和 15 年に建造された支間長 22m の 2 径間連続充腹式アーチ橋（無筋コンクリート構造）である。歴史的価値が高いという理由で平成 7 年度に高知県の「ふるさとの橋保存事業」に選ばれた。

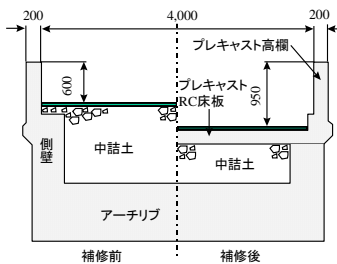


図1 二股橋断面図

保存する上で、耐荷力、耐久性の評価、活荷重の増大に伴う補強、歴史的橋梁であるが故に外観を変えない補修工法の提案が課題であった。

調査・検討の結果、以下のことが判明した。

- ①コンクリートは、圧縮強度が  $340\text{kgf/cm}^2$ 、中性化深さが 7mm であり健全である。
- ②アーチリブには多数のクラックが見られるが、これは主として乾燥収縮によるものであり構造上問題ない。
- ③アーチリブの耐荷力は、剛体バネモデルを用いた離散化極限解析の結果、現状で 25tf 以上期待できる。
- ④側壁は耐荷力が不足、高欄は耐荷力と高さが不足。
- ⑤コンクリート表面は漏水等で汚れ美観を損ねている。上記の④、⑤の問題点对し、下記の対策を行った。

(1)活荷重が中詰土を介して側壁に土圧として作用するのを防ぐため、側壁の上部を取り壊し床板を新設した。また、高欄への衝突荷重が側壁に伝達するのを防ぐため復元した高欄を床板に剛結した。さらに、

路面を 35cm 切り下げることで、外観を変えることなく高欄の高さ 95cm を確保した。

(2)地覆を新設し、側面への雨水の垂れ流しを防ぐと共に、橋面防水シートで橋体への雨水の浸透を防止した。

#### 〔業務 2〕落石覆工（遠山洞門）の補強設計

当該落石覆工は、昭和 61 年に建造された R C 門形ラーメン構造であり、落石衝撃力  $P=130\text{tf}$  で設計されている。その後の防災点検で、覆工から 40m 上方に至る斜面に重さ 1.0~4.0tf の転石が多数確認された。これらによる衝撃力は  $P=280\text{tf}$  に達し、補強が必要と判断された。

そこで、施工時の交通規制が少なく済み、建築限界を侵すことなく施工可能な EPS（発泡スチロール）敷設工法を提案した。落石覆工の補強に EPS を用いるのはわが国で最初の試みであり、EPS の緩衝効果を明らかにする必要がある。

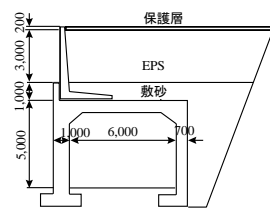


図2 遠山洞門断面図

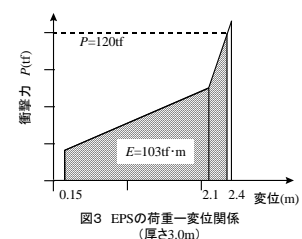


図3 EPSの荷重一変位関係 (厚さ3.0m)

そこで、密度  $15\text{kgf/m}^3$  の EPS の圧縮試験を行い、応力一歪み関係、荷重一変位関係を求め、落石の運動エネルギー ( $E=103\text{tfm}$ ) が EPS の歪みエネルギーに等しいと仮定して落石の衝撃力を算定した (図 3)。その結果、敷砂上に厚さ 3m の EPS を敷設すれば衝撃力は当初設計以下の  $P=120\text{tf}$  に抑えられ、補強効果は十分得られると判断した。

EPS の緩衝評価法については、その後に重錘を用いた衝撃実験を行い妥当性を確認している。

### [業務3] 片持ち式落石防護工の設計

徳島県の国道 32 号で図 4 に示す片持ち式落石防護工が計画された。現場打ちコンクリートの下部工の上部にプレキャストコンクリート桁をのせ、PC 鋼棒で縦締めし、下部工に剛結する。プレキャスト桁の内部に通した PC 鋼より線をのり面の岩盤にロックアンカーとして固定し、緊張力を与えて桁にプレストレスを導入するものである。

この設計を行うに当たり、下記の 2 つの問題を解決する必要があった。

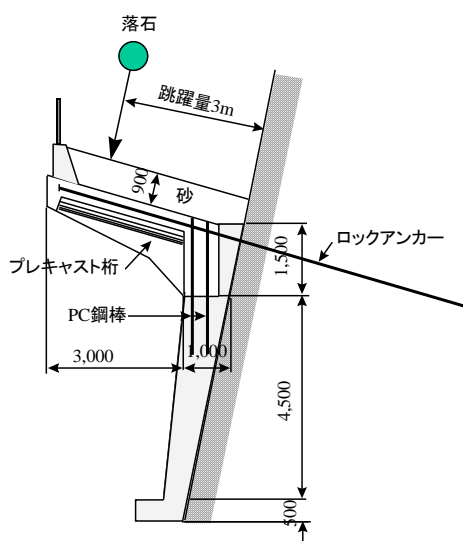


図4 片持ち式落石防護工

#### (1) 落石の跳躍量、落下速度の評価

落石対策便覧には、斜面を落下する落石の跳躍量の最大値、落下速度を推定するための速度残存係数が示されているが、これらは斜面勾配や地質が様な単調斜面に対するものである。当該地は、斜面勾配が急変し、地質も土砂部と岩盤部が混在する複雑なものとなっている。このような場合の跳躍量や落下速度の推定法は明らかになっていない。

#### (2) 衝撃力の評価

落石覆工の衝撃力については、数多くの実験的研究によって評価式が確立されているが、片持ち式落石防護工は覆工と動的挙動が異なると考えられ、覆工の衝撃力算定式がそのまま適用できるのか明らかでない。

上記 2 つの問題点を解決するため、落石のシミュレーション解析と衝撃実験を行った。

## 2. 業務3の技術的解決策とその効果

### (1) シミュレーション解析

落石の運動は、斜面形状、地質、植生等の影響を受

け複雑になるため、確率論的に評価するのが合理的である。そこで、私が開発したモンテカルロ法によるシミュレーション解析で落石の運動をシュミレートした。

解析では斜面を折れ線に、落石を球にモデル化し、落石の運動形態は転がり、滑り、衝突、跳躍としている。運動定数である摩擦係数、反発係数、減衰係数等のパラメータとなる平均値、分散には、10 地点での既往の現場落石実験データを統計分析して得られた値を用いた。

運動単位毎に正規確率密度関数の 95% 信頼区間で乱数を発生させ運動定数を決定し、落石の軌跡、速度を計算した。そして、250 回のシミュレーション結果より、落石防護工位置での跳躍量と速度の 95% 信頼値を求めた。

その結果、跳躍量は 3m であり、図 4 に示す張り出し長で落石を防止できると判断した。落下速度は 20m/s で、これは落下高さ 20m の自由落下運動に相当する。自由落下高さ 20m、落石重量 1tf として落石衝撃力を落石対策便覧式で求めると  $P=94tf$  となる。

### (2) 衝撃実験

衝撃力  $P=100tf$  で設計した落石防護工の安全性を確認するため、実物大の供試体 3 体 (延長 2.5m×3=7.5m) を製作し、碎石場内の斜面に設置し、中央の供試体の敷砂 (厚 90cm) 上に重さ 1tf の重錘を各種の高さから落下させた。重錘に取り付けた加速度計で衝撃加速度を測定し、衝撃力を求めた。

その結果を図 5 に示す。落石対策便覧式による計算値は、実験結果のほぼ上限値を与える。これより、落石対策便覧式の適用は妥当と判断された。

防護工の破壊荷重を把握するため、重錘重量を 3tf に変えて 20m の高さから 3 回落下させたが、目視で確認

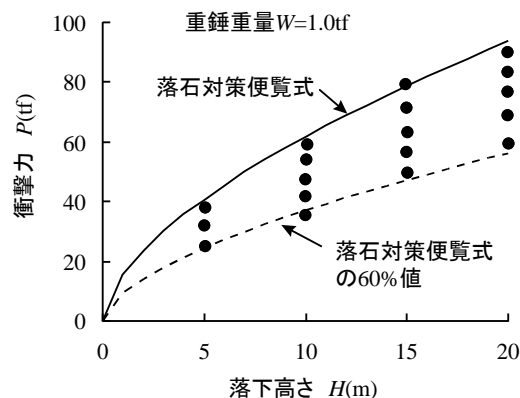


図5 衝撃実験結果

できるクラックは発生しなかった。この時の衝撃力は

220tfであった。次に、敷砂厚を50cmに減少させ、3tfの重錘を25mの高さから落下させたところ、落下位置付近の桁にせん断クラックが発生した。衝撃力は310tfであった。

### (3) 効果

シミュレーション解析により、斜面性状を考慮した落石の跳躍量、落下速度を合理的に求めることができた。また、衝撃実験で落石衝撃力を明らかにすると共に、防護工の破壊耐力を確認することができた。

## 3. 現時点での再検討と技術の応用性

本設計では、落石に対して1個のプレキャスト桁で抵抗するものと仮定したが、実際には横締めによる荷重の横分配効果が期待できる。荷重分配率を適切に評価すれば、工事コストの削減が可能になる。

片持ち式落石防護工は、覆工形式の1/2~1/5のコストで施工ができるが、跳躍量の予測を誤ると落石が防護工を飛び越えて車両を直撃する恐れがある。従って、落石の運動の予測が特に重要である。

落石の運動はシミュレーション解析によって予測することができるが、その結果は運動定数の精度に依存する。現在までにわが国で行われている落石実験は10例程度にすぎない。今後とも落石実験を積極的に実施し、実験データの蓄積を図っていく必要がある。

落石の運動の予測精度が向上すれば、落石防護工形式の選定や部材断面の決定をより合理的かつ適切に行うことが可能になる。

—以上—

## 著者の建設一般 (公共事業におけるコスト削減の方策)

### 1. まえがき

わが国の社会資本整備は、戦後の高度経済成長と歩調を合わせ急ピッチで進められてきた。しかしながら、高速道路、下水道、都市公園等の社会資本整備水準は、欧米諸国に比べ、質ともに劣っており、豊かさを実感できるまでには至っていない。

21世紀初頭には本格的な高齢化・少子化社会を迎える。それまでの比較的豊富な労働力と高い貯蓄率が確保されているうちに、安全で快適な生活基盤、活力のある生産基盤としての社会資本整備をすすめておかなばならない。

しかしながら、現在のわが国の財政は危機的状況にある。国の一般会計の累積赤字は96年度末で240兆円、各種特別会計債務、地方債も含めると480兆円近い累積債務を抱えており、大幅な経費削減による財政改革が緊急の重要な課題になっている。

こうした中で、社会資本整備を推進していくためには、これまで以上に建設コストの削減を図っていかねばならない。

### 2. 建設コスト削減の基本的な考え方

建設コストを考える上で重要なことは、建設初期コストだけでなく、維持管理および将来の更新コスト

も含めたライフサイクルコストが建設コストであると認識することである。その上で、ライフサイクルコストを最小化する方策を考える必要がある。いくら安くても耐久性に劣っていれば、長い目で見た場合不経済なものになる。

また、単純に契約価格を下げるといった、工事のコスト構成を無視した方策は、工事の品質低下を招くことになり、長期的に見れば発注者、受注者、施設利用者であり費用負担者である国民のいずれにとっても好ましいことではない。

建設コスト削減の基本は、様々な工夫によって従前の方法を改善、合理化し、受注者の必要な経費、適正な利益を確保しつつ、建設コストの低減を図ることにある。

### 3. 建設コスト削減の方策

政府は今後三ヶ年で公共工事コストを10%以上削減するという数値目標を発表した。この目標を達成するためには、工事の計画・設計段階から施工までの全てのプロセスにおいて下記の方策を実施する必要がある。

#### 3. 1 計画・設計段階

- ①公共事業としての適切なサービス水準を見直す。
- ②経済性を無視した画一的な技術基準の運用を改善す



- る。
- ③大きな設計枠組みの中で、合理的な設計を可能とする。
- ④新しい技術の導入が容易となるシステムとする。
- ⑤使用材料最小化の設計思想から、ライフサイクルコストミニマムの設計思想への転換を図る。
- ⑥設計段階で、施工、維持管理の技術ノウハウを活かせる方策の検討（CALSの活用等）。
- ⑦設計VE方式の導入
- ⑧各発注機関における積算基準の統一と公開

### 3. 2 工事発注段階

- ①年間を通じた工事量の平準化
- ②施工効率を考慮した適切なロット量の設定
- ③入札時VE、契約後VE方式の積極的な活用
- ④技術力、経営力に優れた企業を優先し、十分な施工能力を有さない不良不適格業者を排除するための発注者支援データ・ベースの構築

### 3. 3 施工段階

- ①価格の安い海外輸入資材の活用
- ②要求性能を明確化し、高品質を必要としない箇所には低価格の資材、再生資材を活用する。
- ③建設資材の流通の簡素化による物流コストの削減
- ④必要以上に高い施工精度を見直し、要求精度を適正化する。
- ⑤品質管理、出来高管理の書類の簡素化、手続きの合理化（ISO9000s、CALSの活用等）
- ⑥現場条件に合わせて設計施工する一品生産主義を改め、構造物は極力標準化する。
- ⑦プレハブ化、プレキャスト化の推進。
- ⑧施工のロボット等による機械化の推進。

### 4. コスト削減策の具体例

これまでの公共工事では会計検査を意識するあまり、全国一律に画一的な計画・設計がなされてきた。地域の特性や構造物の特性に応じて多様な計画・設計を行うことがコスト削減を図る上で特に重要である。この観点から、コスト削減に関する3つの具体例を以下に述べる。

#### 4. 1 中山間道路の1. 5車線改良

中山間地域では、車両のすれ違いができない1車線道路が沢山残されている。国の補助基準では2車線改良が一般的である。しかしながら、中山間地域の道路では大型車の通行が少ないため、大型車と小型車あ

るいは小型車と小型車のすれ違いが可能な幅員を確保しておけば十分である。全ての道路を画一的に2車線改良するのではなく、低コストで工事可能な1.5車線改良も国の補助基準に採択することが望まれる。

#### 4. 2 通行重量制限道路

現在、道路橋は全て25t車を対象とした活荷重で設計することになっている。このため、大型車がほとんど通行しない側道橋や中山間地域の橋梁も全て画一的に25t車で設計されている。

大型車の通行が少ない道路については、実状にあった荷重で設計し、通行車の重量制限を設ければ良い。

#### 4. 3 裏込材の粘着力を見込んだ擁壁の設計

四国の国道は昭和30年代から40年代にかけて改良工事が行われた。当時施工された重力式擁壁の断面は、現在設計されている擁壁の1/2~1/3であるが、現在もなお安定を保っている。

また、兵庫県南部地震では耐震設計されていたはずの高架橋の多くが甚大な被害を被ったが、擁壁は石積み擁壁を除きほとんどが被害を受けなかった。

以上のことは、現在の擁壁が過大設計されていることを意味している。この原因は裏込材のせん断強度の評価にある。擁壁の裏込め土として一般に採用されている山土は、 $\phi=30\sim35$ 度の内部摩擦角以外に $c=1\sim3\text{tf/m}^2$ の粘着力を有しているが、設計では粘着力を無視して設計している。粘着力をわずか $1\text{tf/m}^2$ 考慮すれば、擁壁は現在の1/2程度の費用で施工できる。

今後は粘着力を考慮した設計が望まれる。もしも、所用の粘着力を確保できない裏込土ならば、セメントを混ぜる等によって土質改良すれば良い。

—以上—

## M 氏の技術士受験戦記

### 1.はじめに

この文章は私が技術士に合格するまでの出来事や心の動揺を、徒然のままに記録したものです。後に読み返して昔を懐かしむために書き始めたものであり、“ありのままの出来事を、肩の凝らない文章で”という事だけを念頭においたため、後輩諸氏に対する受験の

心得や準備のありかた話して聞かせるといった性格のものにはなっていません。よって不適切な表現や不謹慎な言い回しが随所に出てこようかと思います。

このため、受験対策の一資料であることを期待して読み始められた方は、今すぐ中止することをお薦めします。それでもなお勇気を持って読まれる方がいらっしゃれば、勉強に疲れた合間の一服の清涼剤(?)となることを期待して、はじめにおことわりを書かせていただきます。

### 2. 開戦前夜

何を隠そう私は平成10年度の試験時点で5回目の技術士受験生である。技術士資格年齢に達しておられる方々には御同感いただけると思うが、この受験生は1年中、心のどこかに試験の事が引っかかっている。大学の受験生とは違って日々の業務があり、こればかりには集中してられない。ふと息を抜いたときのみ猛烈な焦燥感が襲ってくる。丁度、長い長い便秘を患っている感覚と言えお分かり頂けるだろうか？。

“あっ！。そーいえばここ〇日も出ていない(勉強していない)。大丈夫だろうか!?”。遊んでても何故か釈然としない感覚が腹部のあたりに残される。そんななかでも4月、8月というのは特に憂鬱で、これは初めは受験票の提出(嫁さんが“また金をドブに捨てるのか”とブツブツ言う)、後ろは御存知筆記試験があるためである。この時ばかりは意識的に遠ざけていた問題と直面する訳である。当然1ヶ月前くらいから“そわそわ”が始まるが、でも特には何も勉強しない。

何故か!。それは“まだまだ自分は技術士の器ではない”という言い訳が既に準備されているためである。私の場合も例外ではなかった。平成6年、丸腰で望ん

だ初めての試験。これは“応用理学”で受験した。試験会場で問題用紙をひっくり返したとたん、私は悟った。頭が悪い割に、悟りは早いのである。“これは私の受けるべき部門ではない”。私は工学部の出身だったので、とても理学系の用語説明は肌に合わなかった。経験問題も何も準備はしていなかったの、ほぼ白紙の状態ですらうにお引き取りを願わせて頂いた。

一年目、惨敗。というより試験以前の問題である。この年の教訓、「せめて初めは自分の専門分野で受験しましょう」。受験票も不合格通知の事も既に意識にはなく、後に翌年の業務経歴証明の代わりになると聞いて、慌てて探し回った覚えがある。

翌平成7年、2回目の受験。この年は昨年の僅かな教訓を生かし、“建設”部門で挑んだ。が、やはり、根っからのお気楽な性格が災いして、再び丸腰状態。何故なら“去年は試験会場の位置確認、今年は暑さに慣れるため、来年は問題の雰囲気を読み、再来年は傾向と対策を立てるべく、その翌年は仮試験のつもりで...。壮大な構想はこの後10年余りにおよぶ。

二年目、惨敗。それでも当初の目標通り、猛暑の中制限時間一杯まで着席しているという偉業を達成する。根は素直な奴なのである。この年の教訓、「暑さ対策は万全に!...」。

これでもまだまだ10カ年計画の2年目である。牛のように(丑年生まれのため)図太い神経はこれぐらいのことで動じず、まだあと5年くらいは平然と憂鬱な4月、8月を迎える覚悟は十分に出来ていたのである。

### 3. リメンバー・ザ・パールハーバー

あと5年はお気楽な日々が約束されていると思いついていたその試験直後、一つの事件が起きる。奇襲攻撃を喰らったのである。元々腕力に全く自信のない私は、先手必勝とばかり先に手を出すことはあっても、人から先にやっつけられることは(少なくとも口喧嘩では...)なかった。ところが青天の霹靂とは当にこの事!。衝撃的な事件を耳にする。

日野・東北に勤務された方は御存知かと思うが、現在日野の地質部に私の同期生で“と●〇”という、普段は無口で、そのくせ講釈垂れで、無愛想で、憎たらしくて、糞生意気で、我が儘で、ええかつこしいで、えらそうで、鼻持ちならなくて、あつかましくて、

無愛想で、憎たらしい奴がいる. . . 。こいつが通った。私に一言の断りも入れず、あっさり受かりやがった。“むかつ！”とききましたね。ハッキリ言って。

こいつが2 回目の筆記試験のその夜に、酔った勢いで私の自宅まで電話をかけてきて、以下の暴言を吐いたのである。

“オオーッ！。M か。俺だ、俺だ。どうだったかね、今年の試験は？。なに俺？。俺は書いたよ。書きまくりましたよ、今年は！！。これで落ちるんだったら、落っことしてみろ！”

もう結果はどうであれ、来年からは絶対受験しないぞ！俺は！。！ $\times\Delta$ ！！。 $\times\Delta$ ！！。（. . . この後数分間吠えまくる。）”

ぼろくそ言っておいた後で何だが、この男がこういう自信たっぷりにものをいうときは、それは結果が伴っているときである。尤もこいつが自信たっぷりの口調以外で喋っている

ところを見たことがないが. . . 。実際、彼は言葉通り翌年2 月、合格通知を手にするようになる。この夜を境に私の10 年計画は一気に1 年計画への短縮を余儀なくされるのである。

この夜の教訓、“チクショウ！。コノウラミハラサデオクベキカ！”

#### 4. 本格的戦闘状態への突入

結果的にはこれが良かった。計画であれば翌春4 月から本格的に稼働する筈(?)であった受験対策プログラムが、まるまる1 年前から始動した。彼のおかげである。男の焼き餅というのは恐ろしいもので、時に素晴らしいパワーを発揮する。この夜の内に私は嫁さんに、“当分の禁酒(晩酌の事)を宣言する”という無謀な行動に出る(翌朝“2日に1回”に訂正する)。

ここから勉強した。とりあえず帰宅後毎日机に向かうよう習慣づけた。尤もこれは中国支店にいたから出来たことである。やさしい中国地質課諸氏のおかげで、当時私は人より仕事が楽であった。いや今でも楽である。

一説によれば仕事を干されていたと言う解釈もあるようであるが、それはさておき。とりあえず9 時頃帰宅したとすると、風呂入って、飯くって、10 時から12 時頃までの約2 時間を勉強にあてた。この後約1 ヶ月間、嫉妬の炎はメラメラと燃え上がるのである。

が、あまり性急に慣れないことをやるものでない。

1 ヶ月後、アルコール分欠乏症によるパンチドラッカーの状態に陥った。本格的戦闘状態に入ったと思った途端の休戦状態. . . . 豆腐のような根性である。

#### 5. 戦略と戦術

原因は詰め込み過ぎである。建設一般の資料を読んで、経験論文の構想を練って、技術問題の予想を立てて. . . と、これでは食傷気味になるのも無理はない。罪悪感に呵まれた約1 ヶ月後、私は奇跡的なりカバリ一を果たす。

ここで戦略(?)の変更を行った。まず物事を行うには基礎体力が必要である。受験に際してそれは基礎学力である。そこで当面、基礎学力の充実を図ることに専念するという方針を打ち出した。建設部門、土質および基礎科目において、基礎学力とは？。それは他ならぬ土質工学の学力である。実際“土基礎”においては例年1 題、基礎的な計算問題が出題されている(後にこれはあっさり裏切られることになるが)。

“まず基本問題で取りこぼさないように。まさに横綱相撲ではないかね。ワハハ！”

何度も言うが根っからお気楽に出来ている。こんな事で受かったら、みんな苦労はしていないのである。それでも何もしないよりはまし。暫くは学生時代に使用していた演習問題集と格闘することになる。余談であるが、この本は学生時代の恩師が学科事務室でコピーを撮っているところを偶然見かけたという代物で、後に先生の試験ネタ本ということが発覚する。お陰で当時、土質工学の試験成績は良かった。昔から目先のことには要領良く出来ている。

それはさておき、ここからまた1 ヶ月間、物理的性質・透水・圧密・せん断・土圧・斜面安定・e t c ・全ての問題をやり直してみる。が、全く問題が解けない自分に愕然とする。私は30 代後半という年齢の割には若く見られる方だと、普段自慢しているが(嫌らしい奴!)、残念ながら脳味噌の方はしっかり年齢以上をいってしまっているようである。意地になって解答をみながら何とかやり通す。これらは答えが決まっているから、案外ガッツが湧くものである。素晴らしい。自分を誉めてあげたい。

話はここで終わらない。上記の文章を見て大したものだと思われた人が、少なくとも数名いるかも知れな

い(いないか?)。ところがお恥ずかしい話、また1ヶ月もするとすぐ忘れちゃっていたのである。情けなや一。ここ十数年の飲酒癖によるアルツハイマーは相当進行しているとみられる(正式病名を“あるちゅうハイマー”という。…失礼)。

最終的に試験までに都合3回、この問題集をやり直すことになる。“基本的事項”の“反復練習”これすなわち受験の戦術(?)である。

## 6. 宣戦布告状の作成

何か一つやり始めると、人間乗ってくるものである。その点私は人一倍乗りやすい性格ではある。また、一つやったことを無駄にするには惜しくなって、欲も出てくる。

一般問題の下書き作成、専門問題の傾向と対策とやや順調に歯車が回り始める。

年が変わって翌4月、次は経験問題の草案作成にはいる。1題目は学会発表とかで何回も書き直した経緯があり、この時ばかりは過去の苦勞が有り難く思える。2題目は関西道路部などから資料を借りてでっちあげ、臨場感たっぷりに脚色して書く。

こういった作業は自慢じゃないが得意である。四苦八苦の末、草案が出来上がると、お次は定番の先輩諸氏による“添削”作業。

さて、ここでいよいよ“今年は真剣だぞ!”ということを他人に口外せねばならない時がやってきた。ハッキリ言って恥ずかしい。人一倍シャイ!な私が言うのだから間違いない。

“これで落ちたら格好悪い”ということばかりが頭から離れない。ただこればかりは避けては通れないと思う。自分だけでチマチマ書いている文章なんて、(試験答案としては)たかが知れているのである。ここはひとつ勇気を振り絞って、一人でも多くの人に“受けます。添削して下さい。”と言うべきである。

人一倍、犀!もとい、シャイ!!な私は都合10名程に見てもらった(ウソ!)。S1部長とS2次長の2名だけ。なお、M2課長は同じ建設“土基礎”部門で受験しているため、盗作の恐れを懸念し見せていない。試験はいつも隣の奴が敵なのである。)

結果、ぼろくそに直される始末。S1部長に至っては“この内容はもひとつ宜しくないんじゃない”と言出し、添削もしてくれない始末…(経験問題にオー

ソドックスな地すべりを加えた方が、通りがいいのではないかという内容)。“いまさらそんなこと言っても…”と思いつつ、再度の資料収集に入り、気が付けば8月の声を聞いていた。

## 7. 決戦の時

“試験直前にオロオロしても逆効果だ。地すべりの経験問題を諦め、用意した文章で書く”と決心したのは試験2週間前であった。

さてここからが私の本領発揮である。私は知る人ぞ知る完璧主義者であるので、用意した全てを記憶しないと気が済まない。

建設一般5題、経験問題2題、専門の定番問題約3題を、改行の位置まで含めて完璧に記憶する。

御承知だと思うが、技術士の筆記試験の答案用紙数は半端ではない。800字詰め原稿用紙15枚を午前・午後の7時間ではほぼ80%は埋めなければならない。簡単な算数をしてみよう。つまり、総文字数(800字×15枚×約80%=約10000字)÷制限時間(7時間=420分)=1分間約24文字、1文字あたり2.5秒である。

結論から言うと、考えていてはこの文字数は埋まらない。上の計算の中に思考の時間は入っていないからである。ということは試験開始前に答案は用意されていなければならないのである。ハッキリ言ってこれは“様々な問題に臨機応変に対応する”という技術の試験ではない。“技術士を取るための”準備と予想の試験なのである。

そう、戦いはこの時点で決着が付いていると言っても過言ではない。私は勝利を揺るぎないものにすべく、全てを丸々飲み込んだ。試験当日これがまるっきり裏目に出るとはつゆ知らず。...

## 8. 戦場にて

試験当日、私はキッカリ1時間前に会場に到着する。一昨年、路面電車に乗って会場の駅まで行き(ただ乗り換えるのが面倒だったというだけの理由)、危うく遅刻しそうになるという失態をしでかしているため、このあたりは慣れたものである。1時間前でもやることはいっぱいある。

到着すればまず、“2年目の教訓”暑さ対策である。校舎の裏でTシャツ、短パン、裸足にサンダル履き、



れることが多いため、用意済みの建設一般は先に済ます方が宜しいようである（回りのみんなもそう言っていた）。

戦況報告と言いつつ、専門問題までくるとどこをどう戦ったのか、何をどう書いたのか、さっぱり覚えていない。ただ試験終了後のビールの白い泡だけを想像しながら、ただただ書きまくり試験終了の合図を聞いた。

2ヶ月後、筆記試験合格発表の日のなど、とんと意識していなかった私に、コンサル（当時企画部？）の林部長より突然電話が入る。“見事、合格！”とのこと。うれしかったすねえ～。やっぱし。“あれでいいのか?!。あんなんでもよかったんかあ?!。と思いつつも、自然に顔がにやけてくる。意識していなかったから、余計の喜びである。

…案の定、その夜は職場の同僚と共に、飲みや歌えのドンチャン騒ぎ…。…重大な問題を思い出したのは帰りのタクシーの中であった。

“…口頭の準備なんてやってねえーよ！。いやさ、それより筆記の専門で書いたことさえ覚えてねえーよ！。おい、どーする?!。後一ヶ月もないのに…”

## 10. 戦士達の狂宴

平成8年の筆記試験、関西事業本部からは3人の合格者を出していた。関西道路部構造物G長Tさん（2つ目）。関西地質部土質G長T2さん（1つ目）。それに私（勿論1つ目）。

3人とも建設・土基礎だった。それも同じ口頭試験日で…。後にこれが、大きな厄災の原因となることも露知らず、私はぬか喜びをしていた。二人とも良く知った仲なので、大船に乗った気持ちである（試験は隣のやつが敵であることをこの時すっかり忘れていた）。色々口頭試験に関するアドバイスをもらいながら励ましてもらった覚えがある。“大丈夫だよ！。M君。口頭で落ちるのは2割にも満たないんだから…”（今考えればこの時の会話はなんだったんだろう…。その2割弱に入るとは…）。

何度も言うが、完璧主義者の私はこの後口頭試験までにA4約100枚に及ぶ想定問答集を作成し、かつ暗記して、来る日も来る日も女房殿の前で予行演習を行った。この間、殆ど仕事は手についていない…。

さて、あっという間に時は過ぎ、11月も下旬を

迎える。我々3人は試験前日、同じホテルをリザーブし、互いに励まし合い、全力を尽くすことを誓うべく、夕食を一緒にする約束をした。ここからは各自の名誉のため、事実のみを淡々と記することにする。

平成8年11月29日（金）午後2時頃：試験前日。M、東京に向け広島を出発。行きの新幹線の中でも想定問答の暗記に取り組んでいたため、少々お疲れ気味。しかし、この時点で概ね問答集の中味全ての記憶に成功していた。

午後7時過ぎ：M、東京は五反田のトウコウホテル（ビジネスホテル）に到着。T氏到着済み。なお、T2さんから、業務が長引き到着が遅れるとの伝言有り。“遅くなるから、先に二人で食事しておいて…”とのこと。

7時半過ぎ：T氏と食事へ。ホテルの道路向かいの居酒屋に入った記憶がある。慣れないネクタイを締めた首を、中を流れるビールが冷ましてくれる。心地よい…。T氏の前回体験談などを聞く。

午後9時半頃：T氏、居酒屋の壁に貼ってあるお酒のメニューをめざとく見つけ、“おっ！。ここは日本酒を色々揃えてあるな！。よし、そんじゃー、俺は「男山」“とって日本酒に切り替える。Mは日本酒には滅法弱いことを自覚していたのだが（翌日の二日酔いがひどい）、午後10時近くを向かえ、”もうT2氏の合流もないだろう。兎に角今日は早く寝る。“と心に決め、日本酒の御相伴に預かる。この時点で結構いい気持ちになる。

午後10時頃：店を出る。向かえに見えるホテルに帰ろうと、横断歩道を半分くらいまで渡ったところに、髭を生やしたおじさんが立っていた。…。T2氏登場！。

“おっ。いたいた。なにになに？、みんなこれから何処行くの?!。”

私、“ぬあにいいいーい！！”

午後10時半頃：3人でタクシーに乗る。東京住まいの経験があるT2氏が得意げに先導。“運転手さん、六本木！”と景気良く掛け声。やたらと中近東方面の外国さんが目に付く街で降りる。“ここは本当に日本かいな？”と初なMはつまらぬ事を考える。

タクシーを降りて数分後、T2氏が大きなドアの店の前に立っており、“この店でイイ？”と言いながら、既にドアを半分開いている。中は見えなかったように

思う。M、一番最後に店の中へ…。

同午後11時過ぎ:…そこにはバドガールズがいた。TVのバトワイザーのCFに出てくる殆ど水着と言っているあのコスチュームを着たオネエチャン方である。“なんなの?。此処?”。オネエチャンと一緒に着席させられるが、目のやり場に困る…。でもこれは見ないとかえって失礼に当たる!、と言いつつ、胸の谷間を凝視する。最近の日本人女性の発育の良さに驚愕してしまう。“うちのカミさんとホントに同じ人種かあ?。いや、下手したら同じ哺乳類ではないかも知れない…”とまで思う。

以下、店内の状況を列記すると、

- ・男3人の所に、女性3人がついてくれて、しかも30分毎に違う人とチェンジする。
- ・店内には2種類のコスチュームがあり、白地に赤い文字は若いオネエチャン方、誰に聞いても年は19か20。アルバイトさんだそうである。
- ・もう一方は黒字に金文字のコスチューム。お店の正社員(?)さんだそうで、流石にお色気ムンムンで…。

ここでMの観察記録

Tさん→一切、我々と会話しない。視線もくれない。いや、テーブルに肘をつけて我々の視線を避けているようにさえ見える。オネエチャンと喋るのに集中!。…流石、技術士!。恐るべし!。

T2さん→楽しそうにオネエチャンと歓談中。“いやー、俺まだ技術士の定義と義務(口頭試験の定番質問)覚えてないんだよなあー。困ったなあー。代わりに君に受けてもらおうかなあー。”

…大丈夫か?!。このオジチャン!。

M→若い女の子を前にしどろもどろへげへげ。会話が續かないので、当然の如く、杯を手にする回数が増える…。

日付が変わって30日(土)午前2時頃だったと思う。記憶の一部が欠落している。店を出る。帰りに屋台のラーメンを食べたような、食べなかったような…。ホテルのベッドに倒れ込む。

午前8時頃起床。大方の予想通り、顔が真っ赤か!。目は血走っている。完璧な二日酔いである。自慢じゃないが私の二日酔いは一目見ただけでそれと分かる。赤いパンダを想像していただきたい。如何ともしがたい…。

午前8時半頃T2氏と二人で試験会場へ向けて出

発。電車に乗った途端、乗客が我々の回りに空間を作ってくれる。よっぽど酒臭かったものと考えられる。

以上が、“バドワイザー事件”の一部始終です。

## 11. 章戦況報告その2 (赤パンダ編)

試験開始40分程前に到着。受付を済ませ、受験者控え室へ。30名程度が待機中。ほとんどの方が40代と思われる。全員が何もせずに(準備資料に目を通すわけでもなく)押し黙ったまま。異様な雰囲気である。しかし、ここまでは事前情報を仕入れていたので、特には緊張せず。同時間から受験のT2氏と“前夜の酒の臭いはしないか?。バトワイザーのコスチュームが…”と小声で談笑。大馬鹿野郎である。

さすがに予定時間5分ほど前から緊張。T2氏も“1服してくる”と言いながらも声が微妙にビブレードしている。やがて20歳位のアルバイトの女性が呼び出しに現れ、エスコートされて階下の試験会場へ。入室。受験番号・名前を名乗って着席。

試験官は3名。いずれも40歳代後半と思われる方々。各自胸のところに名札を付けておられたが、字が小さく、名前等確認できず。以下、正面の司会者的な人をA氏、右側の眼鏡をかけ、やや神経質そうで、専門内容だけを聞いてきた人B氏、左側最も口数の少なかった人C氏とする。Mは私の返答内容

① A氏: 受験の動機(とっても丁寧な口調)

M: 想定済み。下書き通りに答える。

② A氏: 技術士の義務(最後にくる質問と聞いていたので少々焦る)

M: 信用失墜行為禁止・守秘義務・名称表示の義務の項目名のみ答える。

③ A氏: 現在の仕事の内容。“Mさんのお仕事は主に調査業務ですね。”と試験官からいつてくる。

M: “はいそうです。”と答え、“特に専門の関係から斜面防災の仕事が多いです。”と付け加える。

④ A氏: 受験の回数

M: 筆記試験3回目、口頭試験ははじめてと答える。

以下、順不同(出来る限り再現しました)。経験問題関連と一般的なことをランダムに聞かれた。専門問題や建設一般問題に関する質問は一切なし。

⑤ A氏: 自分自身が調査に携わった対策工について、自分の成果がどのように反映されているか確認はしているか?。

M : “時間の許す限り、設計報告書や現地を構造物完成後に確認している”と答える。

⑥ A 氏 : その中で何か失敗した事例があれば教えてください。

M : (暫く考えてから) “今すぐに思いつきません。”と切り札の返答を早々に使い果たす。

⑦ A 氏 : 道路防災点検について。管理地外の災害要因については確認する必要ありと考えますか。

M : “今回の点検マニュアルの考え方はそうである。自分自身も、最低限災害要因の確認だけは行う必要があると思う”と返答。

⑧ B 氏 : 経験問題 1 題目の三隅町現場ではリニアメント沿いの現地踏査は行っていますか？

M : 当たり前の事すぎて、質問の真意不明。焦る。“判読やって、当然踏査して”と、まくし立てる。

⑨ B 氏 : 同一題目、花崗岩には 3 方向の卓越した節理の発達する傾向があるが、現場で確認は行ったか？。

M : “表層部は殆ど土砂化しているので、節理という状態では観察できませんでした。”

⑩ B 氏 : 同一題目、強度定数 C、 $\phi$  は何で決めたか？。

M : これも至極当然すぎて真意不明。“三軸圧縮試験です”と返答。しかし、リアクション無く、会話が続き。少々不安になる。

⑪ B 氏 : 同一題目、三軸の供試体含水状態は？。

M : “不飽和の三軸も考えたが、崩壊発生時には、すべり面付近で浸水強度低下がおこ

⑫ 再度 B 氏出現 : “経験 1 題目の答えは良くかけていますが、...” というようなことを言われたように思う。“最後に今後の展望として GIS の構築と結んでおられますが、具体的にはどのような...”

M : これは想定済み。今後、断層系の位置・規模を網羅した地理情報システムと三次元の浸透流解析・安定解析を連動させることが出来れば、崩壊発生位置の予測に有効だと考えます。

⑬ B 氏 : “先程の経験問題の 2 題目に拘る訳ではないのですか...” と前置き。しっかり拘っている。“豊浜トンネルの落石崩壊事故についてどのような感想をお持ちですか？”

M : 予想問題大当たり！。下書き通り答える。“道路防災点検も私の主な業務ですので、非常にショッキングな事件でした。これが自分の点検した路線であったならば、これほどの災害規模を事前に察知できただろ

うかということばかりを考えながらニュース報道をみておりました。この事故を通して私たちが日常行っております業務の社会的責任の重さを痛感した次第です。同時にやはり岩石崩壊を予知する新技術の整備を急ぐ必要性を痛感いたしました。”ほぼ完璧に舌が回る。A 氏 : “他には何かありますか？。それではこれで終わります。”

M : “ありがとうございました。宜しく願いいたします。失礼します。”

退室。所要時間 20 分弱。えらくあっさり終わったようで、狐に摘まれたような気分。

会場を後にする。午後から受験の T 氏と出会い、喫茶店へ。2 ~ 3 人の客がメモを片手に宙を睨んでいる。これから受験の方々と思われる。

T 氏、T2 氏に一問答えられなかった事などを説明。慰められる。その後やっぱり昨晚の飲み屋の話になり、辺り構わず盛り上がる。大馬鹿野郎 3 人組である。

## 12. 友軍の戦況報告

続いて参考のために、友軍の戦況報告もさせていた

前記の通り、関西道路部構造物 G 長の T さんは、この時点で建設部門・トンネルの技術士をすでに取得しており、建設・土基礎で 2 回目の口頭試験受験である。以下、御本人の報告より掲載。

平成 8 年度技術士口頭試問 (土質及び基礎) 試問内容  
NTT セミナーハウス平成 8 年 1 月 30 日 PM 15 : 00 ~ 15 : 18 (20 分間隔)

・試験官 3 名 (真ん中の学者風の試験官からの質問がほとんどで右側の試験官からの質問はなかった。左側の試験官からは最後の 2 ~ 3 問のみであった。)

Q 1 . まず最初に受験の動機について述べて下さい。

A 1 . 私はすでにトンネル科目で持っているが、業務の大半は道路構造物全般の仕事なので、客先のコンサルティングや部下の指導を行ううえで社会的裏付けが必要であり、最も基本的な科目である「土質及び基礎」で受験しました。

Q 2 . 二つも持つ必要があるのですか。(言外に二つも専門があるのかという言い方であった。)

A 2 . 入札制度の改正や、ISO9000 シリーズへの対応もあって、会社からの要請も強い。自分としても基礎



関係の仕事が多く、力を試したい気持ちもある。

Q3 . 得意な分野はやはりト初科目なのですか。

A3 . 得意ではあるが年間を通じての業務量は少ない。むしろ斜面对策や坑土圧構造物のほうが得意と考えている。

Q4 . どちらかといえば山岳土木系が得意なのですね。

A4 . はいそうです。

Q5 . では軟弱地盤の仕事は苦手ですか。(筆記試験の内容が悪いと言っているよう?)

A5 . はいそうです。今後勉強していきたいと考えています。

Q6 . 試験の結果はどうだったですか。

A6 . あまり良くなかったと感じています。

Q7 . 特に何ができなかったですか。専門科目ですか。(試験の点数は悪かったぞと言わんばかり)

A7 . はい。(非常にショック。この後、かなりあがってしまいました。)

Q8 . 安全率の考え方について2 つ以上のべ、考え方の違いについて述べて下さい。

A8 . 一つは基礎の支持力やコンクリートの許容応力度のように、極限值に対して安全率を例えば常時3 地震時2 といったように設定するもの。二つ目は地すべり安定計算のように現況安全率に対して例えば必要安全率を1 . 2 と設定したりするもので、ハリ力に対して相対的な力で設定するもの。以上の二つが考えられます。

Q9 . 地すべりではなぜ安全率が小さいのですか。

A9 . 地すべりでは、安全率の違いによって抑止対策工の規模が大きく異なり、経済的な問題が大きいこと。また、実績等から、重要構造物でも1 . 2 の安全率があれば十分と考えられている。(首を傾げて納得していない様子。)

Q10 . 地すべりでは安定上での安全率をとり、さらに材料の安全率をとっている。これは安全率の2 重とりではないのか。あなたはどうか考えるか。

A10 . 例えばクリープ性の地すべりでは抑止力が発生し、構造物に応力が発生すれば長期的にもそれが減少することはない。地すべりでは必要安全率の抑止力が発生しないというわけではなく、発生した場合の材料としての安全率は当然必要と考える。ただし、許容応力度として短期応力度を用いることもある。

Q11 . 業務経歴の大口径深礎のせん断補強はなぜH

型鋼ではだめだと判断したのですか。

A11 . 鉄筋との連結がされておらず、また、連結することは困難である。RC ではせん断補強材は引張鉄筋と圧縮鉄筋を取り囲み、連結することによって有効に機能するのであって、連結されていなければ機能しないと考えた。

Q12 . SRC ではH 型鋼にせん断をとらせているのではないか。

Q13 . 部材軸方向に入っている鋼材であればせん断をとらせても良いと考える。しかし、亀の瀬の深礎は材料が部材直角方向に配置されている上、ハリ力作用方向が鋼材設置方向と一致するとは限らない。この点でも望ましくないと考えている。

Q14 . (うなずいて) むしろその理由の方が大きいのでしょうか。

Q15 . SI 単位について聞きます。1 N /mm<sup>2</sup> はkg , cm 系でいえばいくらになりますか。

A15 . 1 kg /cm<sup>2</sup> でしょうか? SI 単位についてはいま勉強中であり、よくわかりません。

Q16 . コンクリートや鉄筋を仕事で使っていればわかるはずですが。ミルシートには書いてあるでしょうか?

A16 . すみません。勉強したいと思います。

Q17 . 技術の国際化についてあなたはどうか考えますか。

A17 . 国外に対しては積極的に優れた日本の技術を移転できるようなことを考えていかなければならないと考えます。国内的には入札制度が改正され、外国業者がある程度参入できるようになってきているので、国内業者が外国業者と互して戦えるような技術力を持たなければいけない、、、。(準備をしておらず、頭の中が真っ白になり、なにを言っているのかわからなくなって言葉に詰まってしまった。)

Q18 . 協力業者はどのような基準で選んでいますか。

A18 . (建設コンサルの立場としてでしょうかと確認した上で、) 主に技術力を重視し、こちらの指示した事だけをするような業者は使わず、むしろこちらに提案をしてくれるような業者を使うようにしています。また、協力業者としてのチェックシートの提出を義務づけています。(ほう、チェックシートの提出までさせているのですか、と言っていた。)

Q19 . (左側の試験官) φ6.5m の大口径深礎をやっておられますが、地下水位以下の施工はどうされてい

ますか。(本当に自分でやっている業務かどうか試しているよう)

A19. 当然深礎ですので湧水に対して考慮し、不動層については薬液注入を、移動層はルジオン値を確認した上で湧水が懸念された場合に岩盤注入を行っています。

Q20. 技術士とはどういうものかあなたの言葉で言って下さい。

A20. (自分の言葉で言っても、、、と思いながら、条文をそのまま答える)

Q21. 技術士として守らなければならない義務について三つ述べて下さい。

A21. (条文の項目だけを述べる。)

Q22. それでは結構です。ご苦労様でした。

・全体的に舞い上がってしまい、うまく答えられなかった。試験官がずっと首を傾げながら聞いており、さらに筆記試験の成績も悪いと聞かされ受かった気が全然しない。もっと準備をしておけばよかったと思ってもあとの祭りである。また、がんばれるかな、、、、、、。

如何であろうか?。御承知の通り、この年の最終結果はM ×、T ○(ちなみにT2氏も当然○)。しかし、手前味噌な話ではなく、どう鼻目に見てもT氏の質問内容の方が手厳しいような気がするのは私だけか?!

これは残酷な試験である。口頭試験開始前に当落の大方の目安はついているものと考えられる。私の場合は(顔の赤いことを除いて)コンクリート関係の質問が致命傷になったのだろう。後から読み返しても、この答えに窮した質問以外は極淡々と質疑応答を行っているように思う。

繰り返すが本当に残酷な試験である(自己弁護するわけではないが…)

追記:よくよく考えれば試験官は全てギョーカイの人々なのである。地質調査関係者が設計関係に踏み込んで書く事自体がそもそも怪しい。挙句に質問したらシドロモドロである。これで落ちない方がおかしい…、と今だから言える。

### 13. 赤紙

年が変わって、翌2月。この頃になれば周りから“もしかしたら、可能性有るんじゃないの?”と慰められ

ていた言葉が、私の中では“絶対合格!!”に都合よく変化していた。この、お調子もん!!。

合格発表の日。わざわざ家内と二人連れ立って合格発表の掲示を見に行く。場所は日本技術士会広島支部のある広島発明会館。数名の人が既に食い入る様に掲示板を睨んでいた。するすると前へ移動し、私も名前を確認する。

“あれ?。ない…”、“ま、こんだけ名前があるのだから見落としたのかな”と思いつつ、もう一回。“ない…”。“見間違えか?”と念を入れてもう一回。“やっぱりない…”。

車まで帰っても“いや、ひょっとしたら補欠か何かで、後ろのほうに掲示してあったのじゃないか(しつこいって…)”ともう一回会館に戻るが、当然“ない…”。

大学入試時に合格発表をわざわざ自分で見に行った学校は全部滑っている、というジンクスはここでもとうとう破られる事は無かった。奈落の底に突き落とされたような気分ではあったが、不合格原因の言い訳に“バド事件”が有効活用できたのは言うまでも無い。

### 14. 連戦連敗

ここから、完全に頭に血が昇ってしまった…。寝ても覚めても考える事は、受験の事ばかり。合格(不合格)発表まで、高をくくっており、次回の受験勉強を一切していない、という焦りがさらに拍車をかけている。が、何をやってもダメな時というものは必ずあるもので、人間冷静さを欠くところな事は無い。この年は正にこの見本のような年であった(ちなみにこの年の正月新聞に載っていた私の一年の運勢は“●(凶)”)。

この年、我が身に降りかかってきた厄災の数々を列記すると

・簡易貫入試験で指をぶっ潰すの事件

試験直前の8月初旬、とあるところで簡易貫入試験を行っていた。5kgのハンマーでロッドを地中に叩き込んでいくという、あの試験である。このときハンマーとノッキングヘッドの間に指を詰め、左手人差し指第一関節から先約1/2をペチャンコにしてしまう。

ここで話しは横道に逸れるが、自己弁護のために付け加えさせて頂く。冒頭にも書いたとおり、私は知る人ぞ知る完璧主義者である。現場においてもそれは同

様で、必要と考えられる道具一切を持参しないと気が済まない。小物好きということも手伝って、私が現場へ行くときは毎回引越しのよう大騒ぎである。この時も指詰めによる怪我防止のために、ちゃんと革手袋の用意はしていた。それも念には念を入れて2組も(凄いだろう！)。

7年前の広島転勤当時、同じく簡易貫入試験をしていた外注会社の方が、私の上から赤い雨を降らせてくれるという事故に遭遇しているため(ちなみにこの時は小指第一関節全損で、1ヶ月間の入院)、教訓として“軍手は絶対にしない”が私の主義である。

案の定、革手袋一組目は年季が入っていたので早々に御昇天頂いた(穴があいた)。“へへへ、こんな事もあるかと…”と、満面の笑みを浮かべて取り出してきた二組目の革手袋は両方とも右手用であった…(完璧主義者なのだが、どこか間が抜けている)。流石に右手用の革手袋は左手にはめられないので、仕方なく左手のみ軍手を着用する。大方の予想通り、軍手がハンマーから滑り…、結果表題の通りである。幸い骨には異常なかったが、指先の感覚は未だ回復しない。

#### ・足を強烈に捻挫するの事件

上記事件の約10日後、自宅マンションの階段で、足を踏み外しそうになる。“あっ!”と思い、手摺に手を伸ばしたが、その瞬間視界に入ってきたのは、包帯をしているかの左手であった。咄嗟の判断で手摺を握ることを断念する。

“バキッ!!!”。結果、真剣に“骨が折れた”と思うほど強烈な捻挫…(多分、ひびくくらいは入っていたのだと思う)。手の痛みの変わりに、脚の痛みをとった訳である。

これらのため平成9年の筆記試験は包帯をした左手と、パンパンに膨らんだ右足を抱え、敗残兵のような出で立ちで受験することになる。いと哀れである。

#### ・バイト君に大怪我させるの事件

これは正確には筆記試験後、9月の出来事である。しかし、悪いことは続くものという見本で掲載する。現場の斜面で草刈りをお願いしていたバイト君が足を滑らせ、手に持っていた鎌もろとも擁壁の上から落下。幸いにして五体に異常はなかったのだが、落下中に鎌が顔に当たったらしく、下唇から顎部にかけて深い裂傷を負う。

この年だけで都合2回(1回目は上記1の事件)、

救急病院に走ることになる。他の場所なら大した怪我ではなかったはずなのだが、美男子の顔に大きな傷を残すことになる。“ま、物は考えようで、あと数cm、傷が長かったら頸動脈もやられていたのだから”と、医者に慰められるのではあるが…。

そんなこんなで、この年頭の中は完全に舞い上がっていた。家でも子供たちに“お父さん怖い(もともとこのお父さんは怖い!!)”と言われる始末…。嫁さんからも“あのころは、普通ではなかった(もともと普通ではない!!)”と言われる始末…。

試験結果なぞ火を見るよりも明らかである。

## 15. リベンジマッチ

平成9年、秋。やる気を失った。

10月“1年先輩の山内さん、筆記で合格!。一年後輩の畑君も筆記で合格!!。”の報が入っても、正直、悔しいと思う気持ちさえ失せていた。放心状態である。“暫く受験を見合わせるか…”、などと考えながら、漫然と日々の生活を過ごしていた。

明けて平成10年1月、呆けていた私は“神の啓示”を聞く。いや、誤解しないで頂きたい。もともと私は神様や幽霊の存在など全く信用していなかったし(臆病者ではあるが)、勿論現在もしていない。ところが自室で晩酌の続きをし(このころになれば、禁酒の話など数光年も先に飛んでいっているのである)、酩酊していた私の耳元で誰かが囁いた。

“今年は大丈夫…”と。話を面白くしようと言っているのではない。本当に聞いたのである。途端、胸の奥からも沸々と自信が溢れてくる(勿論、根拠などあるはずのない自信であるが)。10年も前に死んだ爺ちゃんか、2年前に亡くなった叔母ちゃんか、はたまた前年に亡くなった叔父ちゃんか、誰かは分からない。でも確かに誰かの声を聞いたような気がしたのである。

誰かは知らねど、折角そう言って頂いているのであるから勿体なくなって、試験勉強を再開する。亀のような歩みではあったが…。

## 16. 戦況報告(極地編)

平成10年8月、再び一通りの準備をして再び筆記試験に臨む。

“落ち着け!。焦るな!”と試験準備の段階から

何度も何度も自分に言い聞かせる。会場に着いても、暑さ対策用に着替えた後（人の習慣というのは恐ろしい物で、この当たりまでは勝手に体が動いている）、ギリギリまで入室を遠慮する。周りの受験生のあの顔を見ちゃったら、普通の神経であれば自分もつられて、つい緊張しちゃうのである。

満を持して、試験開始5分前に入室。と、同時に今年は何年にもなく室内の異様な雰囲気を感じとる。空気がピーンと張りつめているのである。“これはやっぱり、緊張しているのか…?!。それとも今年は皆真剣か…”。所定の席に座っても、背中中の悪寒は止まらない。“畜生!、情けない…”と思ったとき、頬に爽やかな一陣の風を感じる。“あれ?、窓が閉めてあるのに、風?”。

えっ?、えっ?、どうして今年は窓が閉めてあるの?”と思い、顔を上に振りあげた瞬間、私はそこに見てはならない物を見た。いや、あってはならない物を見てしまった。

私の席の斜め45°上方、窓側の天井には大型クーラーが4台、直列でぶら下げてあった…。“ぬあにいいー——っ!”

気づいても時既に遅し、試験開始直前のため、脱いだ上着を羽織に帰る余裕もない。仕方なく、Tシャツ、半パンの姿のまま試験開始の合図を聞くことになる。

10分後、“寒いよお〜。つらいよお〜。”間の悪いことに私の席はクーラーの送風口直下に位置していた。もろに風が当たる…。映画“八甲田山”を見られた人はいらっしゃるであろうか?。主演の北大路欣也が遭難中の吹雪の中でこう叫ぶのである。“天は我々を見放したあ——っ!”。

当時の私の気持ちを、これほど体現した言葉が他にあり得るか…?。我慢できなくなって、とうとう震える手を挙げる。“先生、おしっこ…”ではなくて、“すみません、隣の空いている席に移ってもよろしいでしょうか…”。

“先に受験案内に書いておけよなー。なんで今年からなんだようー。去年までの苦労はなんなんだー!、それにしてもあの神の啓示は空耳かあー!!”。悪態百連発である。

鼻水垂らしまくりながら肺炎併発ギリギリの状態で昼休みを迎える。飯食うよりもまず、暖を取ることに集中する。くそ暑い8月に…。昨年から続く不幸の連

続はまだ終焉を迎えていないらしい。午後からの試験も嫌な予感がする。この手の予感は当たるもので、案の定、午後からの試験。横綱相撲を約束されていたはずの計算問題で引っかかる事になる。

予定時間を大幅にオーバー。専門の記述を書く時間が無い…。正直、今年もギブアップしようと思いましたがとも。

## 17. 希望の光

とはいえ、私はあきらめの悪い性格であるため（合格発表の章参照）、例年のように右腕攣りまくりながら、なんとか答案用紙を埋め尽くす。内容なんて非道いもので、時間の無かった専門問題5問中3問には“サンドコンパクションパイル、サンドコンパクションパイル、サンドコンパクションパイル、”とほぼ同じ内容を呪文のように書き連ねた。

今考えればホントにあれでよくパスしたものだと思う。正直、前年の方が筆記の出来は良かったはずである。なんで通ったのかは今持って謎であり、それが証拠に、試験会場出た途端に、私は各方面に敗北宣言の報告をしているのである。“またもう1年だ!”、そう心に信じて疑わなかった。後から考えてみると答案用紙を全部埋め尽くしたことが結果的に幸いしたのだと思われるが…。

10月、今度は本社、大島技師長より合格の報がはい。文末には御丁寧に“今回は酒飲むな!”と書いていただいていた（この時初めてバド事件が全国に知れ渡っていることを知る。誰や!喋りまくったやつは!!）。そして受験日まで前回と同じ、予行演習の作業を繰り返す羽目になるのである。

## 18. 戦況報告その3（最後の戦い）

幸いにもこの時の口頭試験は午後3時からであり、日帰りが可能であった。よって悪い誘惑に誘われる心配もなかった。同じく合格者の関西道路部K君は列車の延着を恐れ、前日から東京入りしていたようであるが、私は自分の脱線の方が怖かった…。

彼とは試験間際の控え室で2、3言葉を交わした程度であるが“スウ〜、スウ〜”と彼の鼻息だけが大きく聞こえていたのを印象深く覚えている。

以下、この時の口頭試験内容。

関西地質部中国地質課 M 泰生

技術士二次試験・口頭試験内容

受験部門・科目：建設・土質及び基礎

受験日時：平成10年12月5日 15:00～

試験会場：渋谷道玄坂フォーラム8

試験官3名

A：左端、主任試験官のよう、細身、学者タイプ、和やかな態度

B：中央、ややがっちり目、ゼネコン？、和やかな態度

C：右端、小柄、口数少なし、和やかな態度とは言い難いが無然とした態度でも無し、建設省関係？

全体の感想（前回と比べて）

- ・試験室が狭く、明るい。
- ・試験官と近い。よって名札の文字が読めたが、名前等書いておらず。
- ・終始にこやか。かつ丁寧
- ・ほとんど経験問題の質問に終始

以下、質問・回答内容（MはMの回答）

M：K0145番、Mです。宜しくお願いいたします。

A：はいどうぞ。着席して下さい。

M：はい失礼します。

A：ええ〜と、Mさんは何回目の受験ですか？。

M：はい。筆記試験が5回目、口頭試験が2回目の挑戦になります。

A：ほお、1回口頭試験を受けているのですか。いつのことですか？。

M：（思いつき、困ったような笑みを浮かべて）はい、一昨年の試験で、筆記はパスしましたが、口頭試験でダメでした。

A：（笑いながら）失礼なことを聞きますが、前回は何故失敗したと思いますか？。

M：（バド…と言いきり。こんな所でも受けを狙いそうになる自分が悲しい…。）はい、前回は、実は今日もそうなのですが、非常に緊張してしまい、試験官の御質問に十分答えられなかった所がいくつかありました。（このあと、経験問題で一部背伸びした記述があったためと付け足そうとしたところ）

A：なるほど、あの、質問の意味が良く分からなければ、何度でも聞き直してもらって結構ですからね。気楽にね。

M：はい、有り難うございます。（妙に優しくて気持ち悪い…。）

A：学会活動はなにかしておられますか？。

M：はい、地盤工学会には入会しています。

A：その中で委員会活動等の経験はありますか？。

M：委員会活動の経験はありません。

A：それでは、まず、受験の動機はなんですか？。

M：（詳細略）斜面防災の分野から社会貢献したい、等の内容を説明。

A：なるほど、経歴を見ますと、見事に斜面ばかりですな。（笑いながら、ただし嫌みな感じの笑いではない）こんなこと言うてはなんですが、「河川砂防」の方があつてるのでは…？。

M：（ウッ!）はい、やはりすべての業務分野の基本に地盤工学があると考えていましたので、土基礎で受験しました。

（今考えれば、砂防分野からの斜面崩壊に関する研究は定性的なケーススタディが多い。今回は、地盤工学の手法を用いて定量的に崩壊発生機構を考えたから、とでも答えれば良かった…、と毎度の事ながら後から思う。）

A：ふんふん。業務は斜面ばかりなのですか？。

M：いえ、広島に勤務しているため、斜面ばかりとも限りません。構造物基礎に関する調査等も当然あります。ただ専門分野の関係から、斜面防災検討や防災点検等の業務を主に執り行っています。

A：今回の筆記試験の出来はどのように感じてます？。

M：（まずい!。一昨年Tさんパターンである）勿論、経験問題と建設一般問題は十分準備して望んだつもりですが、専門問題の中で計算問題に手間取ってしまい、時間配分が狂ったため、全体として出来は悪かったと感じています。

A：応用問題の方は？。

M：（だから悪いと言っている!。まずい…。）はい、同じく悪かったと感じています。試験官、頷くでもなし、大きなアクションなし。

A：ええ〜と、それでは今から経験問題に関する事項を中心に質問させていただきます。（以下順不同）

A：超低圧型三軸圧縮の側圧は？。

M：0.1～1.0の間でやった。ちなみに低圧型の三軸は0.5以下と考えている。（納得の御様子）

A : 文中の限界雨量とは何を意味しているのか？。

M : 数値解析上、安全率が1 を切る条件を与える降雨である。

A : この業務は浸透流解析で間隙水圧を求め、これを安定解析の外力条件として解析しているのか？。

M : (説明する手間が省けた) はい、その通りでございます。

A : 解析は反復計算してやっているのか？。

M : はい、当初年度の解析では、外力として地表面からの降雨浸透のみを考えている。途中から電気探査で水理的な不連続構造を確認したので、ここからの供給水圧を考慮できるような解析モデルに改良して、解析を行った。

A : 累計雨量と時間雨量の関係について、どのように考えるか？。

M : 個人的には累計200、時間50を超えると、土砂崩れが極端に増加すると考える(納得の御様子)

A : サンプルはボーリングコアから？。

M : いいえ、崩壊跡地からのブロックサンプリングです。

A : ブロックサンプリングの試験では普通バラツクが？

M : 確かにその通りだが、ここの花崗閃緑岩は極端に風化し土砂化していたので、大きくばらついたという印象はない。

A : ははあ、D ですか？。

M : (一瞬なんの意味か分からなかったが) あっ、そうです。完全に土砂化していました。

A : 業務期間が長いのは、間隙水圧計で観測していたため？。

M : (恐らく2 題目と勘違いしたものと思われる。それほど今回の私の答案、1 題目と2 題目は似ていた。がこちらも長期観測はしているので) はい、間隙水圧の上昇量と降雨強度の関係をつかむため長期観測をしていました。

A : 他の方は質問ないですか？。

B : 島根県はこのような地すべりは多いのですか？。

M : はい。多いです。(なにか付け足そうと思うが咄嗟に出てこない…)

B : 国際航業さんといえば、航測図化の印象が強いんだけども。

M : (何処の役所に行っても言われる話である) はい、

その分野から創業したと聞いていますので、致し方ないところもあると思います。

B : 航空写真判読のコツがあるなら教えてもらいたいのですが…。

M : (私に聞くな!) はあ、私も苦手ではあるのですが、兎に角根気よく見続けることに尽きるのでしょうか?!。経験問題における判読は非常に細かいリニアメントの判読でしたので、複数の人間でクロスチェックしながら行いました。

B : 斜面崩壊ではどのような要素が一番聞いてくるのですか？。

M : 崩壊前に水柱があがったという目撃談が多いことや崩壊跡地にパイピングの跡が見られることなどから考えても斜面内浸透流が一番だと思います。個人的にはパイプフローを把握することが今後重要になってくると思います。

C : “このような調査は何人程度の班編成で…”と、いいかけて“ああ、現場代理人なのですね”といったきり質問続かず。

C : このような研究事例を今後どのように活用してゆくと考えますか？。

M : 社内研究費を使って、周囲の斜面に対して継続調査を行った。同じ様な原因と考えられる崩壊がいくつかある。(よく考えると答えになっていない)

A : 続いて経験問題2 題目についてですが、実効雨量とは？。

M : 現在降っている雨にその時間以前の雨の影響を加味した(係数をかけた上で加算した) 降雨強度です。

(あまり良い説明だとは思わないが、フンフンと納得の御様子)

A : 累計雨量とありますが、これは日雨量のことですか？。(通行規制雨量のことを言っている)

M : はい、これは国道管理における連続雨量のことで、3 時間以上の無降雨時間を持たないひとまとまりの雨のことです。

A : ほう。3 時間止んだだけで、規制解除しちゃって良いの？。

M : はあ、私も常々疑問には感じてはいるのですが、〇建では規制をかけること自体もそうだが、規制解除にもかなり苦勞をされておられるようです。ある程度、致し方ない部分もあるかと思う。(早期解除という意味である程度経験的に安全な最短時間を使うこと

も致し方ない、と言いたかった)

A : というと、これは政治的なものなのですか？。

M : (いや、政治的などと言いますか…。と苦し紛れの説明をしようとした途端)

C : そうなんです。これはホントに政治的なんです。3 時間も止めるとギャンギャン電話がかかってくる…。(しばし、試験官同士で盛り上がる。これこれ、私の試験である。しかし、和やかな雰囲気が続いて良かったと、ほっとする。)

A : 土壌水分計の扱いは難しい…等々の前置き。教えて欲しいのだが土壌水分計の精度ってどの程度？。メーカーで色々キャリブレーションをしているのだからけれども。

M : 仰るとおりキャリブレーションして使っている。精度を一口に言うのは難しいが、非直線性は 0 . 0 1 % 程度と言われているので…(口からでませ！。これでは高精度のロードセルである。ほんとは 0 . 5 % 程度。でも至極納得の御様子)。

A : ひずみゲージの劣化はどうですか？。

M : サクション計はポラスカップ内の脱気水中にゲージが取り付けられているので(これまた口からでませ！。正確にはダイヤフラム内部)、ゲージ自体の劣化はない。むしろ脱気水の充填に気を使った。(納得の御様子)

A : お守りが大変なのですね？！。

M : はい、お守りは大変です。この意味ではむしろ電気抵抗型の水分計等の方が楽だとは思いますが…。

(というと B の方、大きく頷く。使ったことがあるのか?) 圧力式は正圧側も測れる物があり、間隙水圧計としても用いることが出来るため選定しました。

A : 何故、地盤が乾燥しているときは地下深部から飽和してくるのか？。

M : 経験問題にも書いたように、これを検証するため透明水槽を使った観察実験を行った。アクリル容器に現場の土を入れ、数段階に乾燥させたのち、散水気で給水した。乾燥時は表面に乾燥クラックが発生して、ここから水が浸透してあつという間に容器の底に水面を形成する。他の部分はほとんど湿潤していない。(回答途中よりフンフンと大きく頷く。)

A : 他にないですか…？(やっと終わった！。)それでは技術士の 3 大義務を言って下さい。

M : 「信用失墜行為の禁止」「秘密保持の義務」「名

称表示の場合の義務」、この 3 つです。

A : はい、お疲れさま。これで終了です。

M : はい、有り難うございました。宜しくお願ひします。失礼します。(このあとドアから出るときにも再度念押しで、)失礼します。

会場出てから、かみさんに終了報告、これから帰るの電話をした。最後にこう付け加えたが、“今度は試験管の顔ちゃんと覚えてるもんね。これで落としたり刺しにいつてやる！”

## 19. 合格発表前夜

意識すまいと思っても、合格前日は気が気ではなかった。応用理学の受験生などは既に口頭試験の翌日に某氏より“合格内定”の報を貰っていたようであるが、私には一切無かった。前回の苦い経験があるため、最悪の事態ばかりが想像されるのである。

事実、前夜の帰宅途中、駅のエスカレータで前に赤い革ジャンを着たお兄ちゃんが立っていた。

“派手な服だなー。”と思い、その背中を見た途端、私は凍り付いた。背中にはあの忌まわしい英単語が大きく大きく刺繍されていたのである。

“Budweiser”と。

ホントの話である。この時ばかりは落選を確信しましたね…。

そしてその夜、夢を見た。合格発表の夢である。あれほど合格発表は見に行くまいと心に決めていた発表会場のビルの前に私は立っている。ガラスの向こうに名簿が張り出してあり、急ぎ確認をと思うのだが、ドアが開かない。“開けてくれー。開けてくれー”と 5 , 6 回叫んだところで、かみさんに起こされた…。この数年間の受験体験は私の心に大きな傷を残しているようである。

結果的に発表は見に行かなかった。この時は広島地方紙にも名前が掲載されると情報をつかんでいたもので、その必要はなかったからである。

悪夢から覚めた朝 6 時、隣の家の新開(中国新聞、我が家は朝日のため)をチョロまかしに行く。“買えよ！それくらい！”と思われるであろうが、一刻も早く確認したかったのである。かみさんと奪い合うように発表欄を血眼になって探す。

“…ない！、…ない！…ないiiiiiiii！”姓と名が 2 段にぶちきられて、隅の方に掲載されているの

を発見したのは、それから約5分後の事であった…。

## 答案事例集

### 平成8年度 建設一般論文

わが国の社会資本整備を進める上で、求められる品質について論ずるとともに、それを確保するための方策についてあなたの意見を述べよ。

#### 1. はじめに

建設行政の基本的使命は、住宅・社会資本整備を通じて、国土の均衡ある発展、活力ある地域づくり、豊かで快適な生活環境を実現し、真に豊かさ、安らぎ、潤いを実感できるようにすることである。

西暦2000年まで、後わずか、高齢化社会は確実に到来し、人口減少社会の到来も近いと予想されている。しかし、わが国の、住宅・社会資本の整備水準は欧米諸国と比べて依然として低い状況にあって、さらに地域によっても差が生じており、今だ経済力に見合った豊かさが実感できないのが現実である。このような中で、来るべき本格的な高齢化社会を活力のあるものにするため、人々がどこに住んでも、誇りと生き甲斐をもって充実した生活を送ることができるような活力のある国土を作っていくことを基本に考えていかなければならない。

今では、経済的な豊かさが実現され、『もの』から『こころ』重視が国民の意識に定着しつつある。国土づくりも環境・景観・文化・福祉などを内部目的化・内在化させていく必要に迫られている。

一方、わが国の急速な高齢化は、生産年齢人口の減少と共に、家計貯蓄率の低下などを招き、今後、住宅・社会資本整備に振り向ける投資余力が減殺されることが予想される。

従って、比較的豊富な労働力と高い貯蓄率に支えられたこの貴重な期間に精力的かつ重点的な投資の展開を図っていくことが大切である。

このような状況の中で、的確かつ効率的に住宅・社会資本を整備していくためには、国民の理解を得ながら着実にその推進を図る必要がある。

このためには、公共工事の入札・契約手続きの透明性、競争性の一層の向上、建設コストの低減に向けた取組の推進を図ると共に、公共施設の品質確保に向け

て積極的に努力することが求められている。

#### 2. 品質確保の必要性

新たな入札・契約制度の導入、建設コスト縮減の追及、外国企業の日本建設市場への参入、発注体制など、公共工事を取り巻く環境はいずれも品質の確保と密接に関連している。

言うまでもなく、公共施設は国民生活、経済活動を支える根幹施設であり、国民のニーズを満足し、安心して使用できる施設を提供するためには、品質確保・向上のための方策を総合的に検討することが必要である。

#### 3. 公共工事の品質確保の現状と課題

公共工事の品質確保は、技術者、技能者、業者選定、契約図書に基づく契約の履行、技術基準等の要素で構成されている。調査・設計・工事の各段階で確保された品質に、維持管理段階での実績や評価を加えて、新たな技術開発や基準の整備、見直しを行い、将来の工事に反映していくことで長期的な品質向上を図っているのが現状である。

品質管理についての現状の問題点と課題を整理すると、

1. 設計者においては、施工に関する技術が不足していることと、施工者においては、経験豊富な技術者や技能者が不足している。
2. 公共工事の品質の大部分は、設計基準や施工管理基準等の様々な技術基準の中で取り込まれている。
3. しかし、この技術基準が未整備であったり、発注者により異なっている。
4. 公共工事のプロセスの各段階において、発注者、設計者、施工者の役割分担、責任、権限の所在が不明確である。
5. 元請け、下請け、専門業者、ゼネコンなどの分業体制が品質管理システムを低下させている。
6. 市町村等においては、監督・検査を行う技術者が不足している。

#### 4. 品質確保・向上に向けての対策

- 1) 技術者、技能者の技術力向上と能力発揮
  - ・優秀で経験豊富な技術者や技能者を確保・育成すると共に能力を十分に発揮できる環境の整備
  - ・教育育、研修等の積極的推進
  - ・技術者資格制度の有効活用



## 2) 技術開発の促進と基盤整備

- ・ 現行技術基準の見直しや技術開発の進展に対応した技術基準の整備・改正を行うと共に標準化の推進、情報システムの構築など公共工事を支える技術基盤の整備
- ・ 民間技術開発の積極的支援
- ・ 技術基準類の総点検

## 3) 設計者・発注者・施工者の役割と責任分担の明確化

- ・ 発注者、受注者の役割を明確にし、品質保証の考え方の導入などそれぞれの自己責任の徹底
- ・ 契約図書の整備、監督、検査の充実

## 4) 品質確保・向上のインセンティブの付与

- ・ 成績評価結果の業者選定への反映、設計者、施工者の技術力の適正な評価、技術提案を認める技術提案型入札方式の導入
- ・ 成績評定の積極的活用
- ・ 優良業者の競争参加機会の確保

## 5) 発注体制の強化及び支援策の充実

- ・ 特に人口規模の小さい市町村等における工事の品質確保のための必要人員の確保など体制の強化
- ・ 建設技術センター等の有効活用

## 5. おわりに

公共施設は、国民生活、経済活動を支える根幹施設であり、これからの成熟社会の到来に供え、豊かさの実感できる国民生活を実現するためには、質の高い公共施設の整備に努めなければならない。

わが国の公共工事の発注方式として、指名競争入札を採用してきた一つの理由は、この方式が質の高い施設の整備、すなわち、『品質』の確保の上で有効な方式であったからである。

しかし、公共工事を巡る一連の不祥事の発生を受けて、不正の起きにくい仕組みを構築すべく一般競争入札が本格的に採用され、併せて、内外価格差問題に端を発する公共工事の建設費縮減のための施策も実施に移されている。この様な新しい環境の下で、公共工事の品質をいかに確保するかが重要な課題となり、入札契約制度の改革に始まる今回の一連の改革は、この『品質』の課題に対する具体的な施策を実施して初めて実効あるものになると考える。

## 平成11年度 建設一般

「国民の理解を得ながら社会資本整備を進めるために、現状での問題点について述

べ説明責任（アカウンタビリティ）向上のための方策についてあなたの意見を述べよ」

### I はじめに

我が国のような脆弱な国土条件のもとで、限られた平地で高密度な経済・社会活動を可能ならしめるための社会資本整備の重要性は今後とも変わらないが、社会資本整備をめぐる環境は大きく変化してきている。

ここでは近年の社会資本整備に対する批判を踏まえ今後の社会資本整備のあり方について説明責任向上の観点から述べる。

### II 従来の社会資本整備の問題点と説明責任向上の必要性について

従来の社会資本整備の特徴として以下の点が挙げられる。

#### ①行政主導による社会資本整備に関する計画の決定

専門的知識を有する行政が、自ら集めた情報をもとに、自らの基準で国民に提供するサービスの内容を決定する。

#### ②土木工学的合理性の追求

社会資本に関する計画を決定する際、施設周辺地域の生活、歴史、環境、文化等に与える影響をあまり考慮することなく、土木工学的な観点から合理性であることが優先された。

#### ③合意形成に関する地権者主義

従来、社会資本を整備する際、行政が合意を得なければならない相手は、土地の所有者であったり、漁業などの権利を有する者であるなど、事業に直接利害が関係する者のみであり、これらの地権者の合意が得られれば、事業を実施することが可能となった。

これらの整備手法は、社会資本の整備量が圧倒的に不足しており、整備の有効性が誰の目にも明らかかな時代においては、十分機能し、かつ国民の支持も受けていた。

しかしながら、

#### ①現在、社会資本整備の水準が、ある程度の水準に達

してきていること（又は達していると考えられていること）

②国民の価値観の多様化が進み、量的充足よりも質を重要視する社会意識が広がってきていること

③地域住民の中には、自分の地域のことは自らの意志で決定したいとの意識の高まりがあり、また自分の地域資源を管理する能力を備えてきている住民も出てきたこと。

④納税者意識が高まり、行政の行為に対する妥当性についての関心が高まってきていること。

という状況の中で、社会資本整備の進め方についても、

・公共事業が透明な手続きのもとで、効率的、効果的に進められていないのではないか

・現在の行政主導の社会資本整備の進め方では、国民の多様なニーズに応えることはできないのではないか

という批判がなされてきている。これらの批判に 대응していくためには、

①多様化する国民のニーズを早期から把握する努力が不十分ではなかったか。

②国民の中にある価値観の対立に対する問いかけが不十分ではなかったか。

③事業や施策の評価が十分ではなく、社会経済状況の変化に対応できていないのではないか。

④社会資本整備が国民に対するサービスの提供であるという視点が不十分ではなかったか。

という観点から点検を行い、社会資本整備の進め方を従来の行政主導では、国民の満足度の向上は得られないとの認識に立ち、国民との協働、共創作業で行う方式に転換する必要がある、公共事業の各実施段階を国民に対してさらに説明性の高いものへと改善していくことが必要である。

### Ⅲ.説明責任向上の考え方

公共事業実施にあたっての説明責任の向上のためには以下の取り組みが必要である。

#### 1. 情報の共有化とコミュニケーションの推進

国民の間には「必要な情報が必要なときに提供されていない」との意識があり、これが公共事業に対する不信感につながっている。このため、脆弱な国土条件と社会資本整備の関係等事業に関する情報を積極的に公開し共有化を図ることが必要である。

この際、国民にわかりやすい情報の提供が必要であり、例えば、整備目標に関する指標についても、従来の事業実施によりどれだけ整備が進んだかを示すアウトプット指標から事業実施によりどれだけ課題が解決したかを示すアウトカム指標を用いる等の工夫が必要である。

また、一方向的に情報を提供するのではなく、双方向のやりとりのなかで、国民のニーズを把握し、意見を取り入れていくことが国民の満足度の向上につながることを意識し、社会資本整備の目標、整備水準等について国民とともに考えていくパブリックインボルブメント手法や、関係者の協力のもと、現地で試行、評価した上で本格実施に入る社会実験等を積極的に導入する。

#### 2.社会資本整備に関する論点の明確化

社会資本整備は、国民の安全、利便、福祉の向上等を目的として、国民の税金で行われるものであり本来、国民の意見を十分反映し協力を得ながら進めるべきものである。

よって社会資本整備を進めるにあたって、基礎的な情報はもちろんのこと、整備の背景にある考え方、事業実施上の課題等について論点を明確にして伝えるとともに、実施しないことも含めて多様な選択肢をそれぞれの利害損失を含めて提示し意見交換しながら取り組むことが必要。

#### 3.すべてのプロセスにおける評価の明確化

公共事業には無駄が多いとの批判は、公共事業の評価について国民に十分提示できていないことに原因があると考えられる。

よって政策企画時、事業採択時、事業実施時、事情完了時の公共事業のあらゆる段階における評価を充実させ、社会経済状況の変化に迅速かつ的確に対応することが必要である。

#### 4.公共調達への不断の改革継続

公共事業は国民の税金でおこなわれるものであり、公共調達にあたっては透明性の一層の向上、公正さの確保が求められる。

よって、入札契約制度の改革や建設コストの縮減等の取り組みを継続するとともに、不良不適格業者の排除と良質な業者の選定、品質の確保等の公共工事の発注者責任を果たしていくことが必要である。

### Ⅳ.おわりに

国民との協働作業で社会資本整備を進めるにあたっては、社会資本整備に関する情報が国民の側に十分浸透しかつ理解を深めてもらうことが前提となる。このため、その技術的説明は分かりやすいものでなければならず、また国民に理解されない技術は無意味であることを認識する必要がある。

また、情報の一方的な提供に陥らないよう、事業の早期の段階からコミュニケーションを図る必要がある。この際形式的な対応はかえって不信感を招く恐れがあり本気になって取り組む必要があるとともに、完全な社会的合意を得ることも困難であることから、どの時点で、誰が判断するか、決定までのプロセスをあらかじめ明確にしておくことも必要である。さらに、協働作業に参加する国民の側にも判断する責任が生じる。単に流行に乗った判断では後世に悔いを残しかねない。公共事業を実施する側、また利用する側にも大きな意識変革が求められている。

以上

## 平成8年度 建設環境 経験論文

### 1) P B S工法による新型離岸堤の建設工事

静岡県を流れる大井川の河口部左岸側の駿河海岸において、建設省総合技術開発プロジェクト『海洋利用空間の創成保全技術の開発』の一環として、新型離岸堤の建設を進めてきたが、平成4年度に完成した。詳細については、後述する。

### 2) 一般国道1号 関バイパスの環境影響評価業務

本バイパスは、三重県亀山市と関町を結ぶもので、周辺の東名阪自動車道、伊勢自動車道などと道路ネットワークを形成することにより、中部圏の広域交通の円滑化を図ると共に、都市環境の向上にも寄与するものである。本事業は、都市計画決定に係るものであり、都計決定権者である三重県知事が環境影響評価の準備書を作成するに当たり事業実施者が資料を提供するものである。

私が中部地建の〇〇〇〇として在職中の平成6年度に、当事業の実施が環境に及ぼす影響について内容を審査し、その結果を〇〇〇〇として、中部地方建設局環境影響評価幹事会、及び学識経験者からなる委員会に諮り、資料の提供を決定した。

### 3) 長良川支川境川浄化施設の建設工事

本浄化事業については、私が中部地建の〇〇〇〇の職にあった平成元年当時から長良川河口堰の富栄養化防止対策としてに寄与すべく長良川支川の浄化対策として検討を進めてきたものである。

平成5年度に境川が、『清流ルネッサンス21』（水環境改善緊急行動計画）の対象河川に指定され、西暦2000年までに清流を復活させるため、水質改善事業を実施することとなった。本事業は、中部地建木曾川上流工事事務所から河川環境管理財団が委託を受けて、調査・研究・工事を行っているものであり、対象流量は6.4m<sup>3</sup>/sと、河川の直接浄化としては大規模なものである。浄化方法としては、木炭等をろ材とした2段階処理による接触酸化法を採用している。BOD、SSについては、相当の効果が得られているが、栄養源の基である窒素、リンについては低い浄化率となっている。

私は、中部地建を退官し、河川環境管理財団〇〇〇〇として採用された昨年の7月から、さらに浄化効果を上げるべく、下水道事業など他の分野における新しい技術の河川浄化への適用の可能性など、浄化実験、施設の改善、発生汚泥の有効利用など新しい技術の開発に取り組んでいる。

### P B S工法による新型離岸堤の建設工事

#### 1) はじめに

駿河海岸は、駿河湾の西部に位置し、大井川の河口を中心とする焼津市、大井川町、吉田町、榛原町にまたがる延長18kmの海岸で、大井川からの流出土砂により発達したデルタ地帯である。

この海岸は、駿河湾がほぼ南に向かって太平洋に開いているため、南よりの波が卓越し、外洋の影響を直接受け、波は減衰すること無く、来襲し、過去、数度の被害を受けている。特に、この地先は、“駿河トラフ”と呼ばれる深い海溝（2500m級）が海岸線近くまで迫り、急深の海岸であることも大きな原因となっている。

昭和30年代の後半から、大井川上流部の電源開発に伴う発電ダムの建設、また、高度経済成長に伴う骨材としての大量の河川砂利採取等により大井川からの供給土砂が減少したことや、大井川港防波堤の延長工事などにより、海岸線の後退が著しくなり、多いとこ

ろでは10年間に約100m以上の汀線の後退が進んだところもある。このため、昭和38年度から直轄による海岸保全事業が開始された。この海岸は、中部地建の静岡河川工事事務所が所管しており、私が同事務所の〇〇〇として在席した昭和47、8年頃は、限られた予算の中で、勾配の急な直立堤と、全面に配したコンクリートブロックによる消波堤による海岸防災対策を主とした整備を進めてきた。

その後、これらの浸食対策として、大井川河口での砂利採取の禁止、短突堤工、防波堤南側に堆積した土砂のサンドバイパス（養浜工）、更にコンクリートブロックによる離岸堤などの対策工事を実施してきた。しかし、従来のブロック積み工法による離岸堤の建設は、駿河海岸のような海底勾配の急な地形の所では、散乱、沈下が激しく、維持管理、漁業、景観等に問題が生じてきた。

このため、冒頭述べたように、建設省の総合技術開発プロジェクト『海洋利用空間の創成・保全技術の開発』の一環として、新型離岸堤の建設を進めることとなった。

この新型離岸堤は、PBS(Piles and Blocks Structure)工法と称し、鋼管杭とプレキャストブロックをPC鋼棒により緊結することによってラーメン構造体とする杭基礎構造物である。

この工法は、当時は、港湾等の栈橋での実績はあるものの大水深に設置する離岸堤としては初めての経験であり、施工法、歩掛り、管理基準等未知であるため、『工法指定型』の技術活用パイロット事業として指定された。

私は〇〇〇〇として再び赴任した平成3年4月から、6年4月までの3年間、施工性、安全性、付加価値の向上を目指して、改良を加え離岸堤を完成させた。

## 2) 新型離岸堤の特徴

- ①ブロックを組合わせた堤体は、杭と一体化されているため、沈下や変形による消波機能の低下の恐れがなく、維持費の軽減が図れる。
- ②海岸浸食の防止と共に、大水深への設置が可能となるため、堤体背後に広い静穏域を創出し、海洋性レジャー等への沿岸域の利用空間が広がる。
- ③スリット構造となる堤体は、魚礁効果が大きく、水産資源の増殖が期待される。

④直線的機能美を持っており、景観的に受入れ易い。などの特徴を有している。

## 3) 工事の諸元

### ①設置位置：水深7mの位置

従来型の離岸堤の一般的な設置水深は、3～5mであるが、堤体背後の静穏域の有効利用を考え、海底勾配が安定している水深7mの位置に決定した。この結果、離岸距離170mの確保が可能となった。

### ②堤体幅：B=14m 堤長L=155m

高潮対策上の消波効果として透過率を0.6とし、模型実験により決定した。3.鋼管杭：長さ23.5m 直径700mm

構造・安定計算結果より決定した。

## 4) 技術的評価

本工事は、杭にブロックを連結する工法のため、杭打設に際して高い施工精度が要求される。そのため施工地点での海象条件に厳しい制約を受けた。

当初、鋼管杭の打設精度を上げるため、水面上と海底面の2ヶ所で管理できる2段定規式のジャケット構造物を考えていたが、この方法では打設精度を確保するのに困難を要した。

私が着任した平成3年からの2期目からは、水面上において平面定規と垂直定規によるステージ方式に変更した。また、施工に当たり、最も苦労したことは海上作業であり、気象条件に大きく左右された。特に鋼管杭打設作業については、当初、非航起重機船を採用し、鋼管杭の打設を行っていたが、この方法では波高50cm以上になると打設不可能となり作業効率が悪かったが、SEP船（自己昇降式作業台船）を使用することにより、波高80cmまで作業が可能となり、施工性、安全性を高めることが出来た。

また本離岸堤の建設単価は、従来のコンクリートブロックによる離岸堤と比較して必ずしも安価であるとは言いきれない。この点を鑑みて単に消波機能を持つ構造物としてではなく自然環境の保全、地球環境問題の課題に対応した付加価値を持った構造物を目指す必要があると考え、離岸堤の脚柱間に波力を利用した振子式波浪発電装置の可能性について実験を重ねたが、駿河海岸のような海象条件の厳しい所では、波力の制御など問題が多く、完成には至らなかった。完成後4年を経過しているが、離岸堤の背後には良好なトンボロが発達し、脚柱にはムラサキガイなどが付着し、

岩礁性の魚種の増加が確認されている。

#### 5) おわりに

新型離岸堤については、施工性、効果、機能など、幾らかの技術的な蓄積はできたものの、私が在任中に掘り下げ得なかった経済性についても残された問題であると思う。本離岸堤が、海域利用という今後の海岸が求められる方向性から見ても、十分その可能性を持つ施設として期待できるものであるため、今後は、離岸堤の多目的利用のあり方についても、調査・研究を進めていきたいと考えている。

以上

### 平成11年度 技術士(鋼構造部門)経験論文

#### I. 私の経験した業務の概要と成果

##### 1. 単純合成桁橋補強工事の設計および工事計画

時期：平成6年2月～6月

立場：設計および補強工事計画責任者

##### 図-1 当初補強案

概要：本橋は昭和41年に施工された単純合成桁である。平成6年に変更されたB活荷重により本橋を照査したところ、主桁および床版に大幅な応力超過が判明した。当初補強案は以下の通りである。

- a) 床版は縦桁と横桁を追加して床版支間を半減させる。
- b) 主桁の応力度超過はおもにG1、G6主桁下フランジ側で許容応力を26%程度の超過量であった。このため、この部位にカバープレート进行现场溶接する。

問題点：上述したb)のカバープレートによる補強方法の問題点を以下に示す。

- a) 曲げモーメントが大きくなる支間中央付近で既存添接版のためにカバープレートが不連続となる。
- b) 車輻走行時の振動のほか、海からの風により良好な現場溶接環境を作ることは容易でない。

これら問題点をふまえた上で、最適な補強方法を提案する必要があった。

##### 2. 多セル補剛桁を有するアーチ橋の解析

##### 図-2 アーチ補剛桁断面

時期：平成8年6月～12月

立場：〇市可動橋ワーキンググループ解析担当主任

概要：本橋はアーチ構造の浮体可動橋であり、補剛桁は弦材間に5枚の腹板を有する多セル構造である。本

橋は浮体橋という特質から風雨、波浪に対する動揺の検討が必要であり、実験結果を補完する意味からも適切なモデルでの動揺解析が必要であった。

#### 3. 鋼橋桁構造設計・製図システムの開発と運用

時期および立場：平成7年4月～平成10年4月までは仕様作成を担当。平成10年4月～現在は開発部門の品質管理者であり、運用の指導も行っている。

概要：従来の自動設計・製図システムは昭和45年から開発が始まり、橋梁設計を合理化するシステムとして貢献してきた。しかし、このシステムは大型計算機上で稼動し、数十年前のシステムであるため、現実の業務に適合しない面が表面化してきた。

パソコン上で稼動するシステムを開発するにあたり以下の3項目を基本要件とした。

- a) 橋梁の構造や設計における変化に対応すること。
- b) 業務形態の変革をめざすシステムとすること。
- c) 最新の情報技術を適用すること。

##### 図-3 O橋西工事 構造概要

上記のa)～c)についてJHの連続合成桁橋(O橋西工事)を例にとり、技術的解決策とその効果、および再評価と将来展望についてII、IIIで詳述する。

#### II. 技術的解決策とその効果

現在JHで積極的に建設されている少主桁連続合成桁は従来の非合成桁に比べて以下の特徴がある。

- ・連続合成桁のため中間支点近傍の床版に生じる引張り応力を極力小さくする必要がある。このため支間部床版を先行打設し、支点近傍を最後に打設する架設方法を採用している。

- ・合成桁であるため床版打設区間は合成桁、未打設区間は鋼桁のみとして挙動する。このため、床版打設ステップ毎に構造系が変化し、本橋で34もの構造系を解析しなければならない。

- ・応力計算するには、着目断面の合成前断面力と合成後断面力を別個に集計し、それぞれの断面計算を行ったものを足し合わせる。

- ・打設順序、範囲および架設機材の規模など、経験的最適値が確立されていないため必然的に数回の繰り返し作業が発生する。

以上の特徴を基本にシステムの要求項目について以下で説明する。

##### (1) 橋梁構造、設計の変化への対応

従来大規模橋梁を処理する場合、開発担当者は膨大

となる構造解析の格点数や荷重ケース数を減らすことに苦心してきた。しかし、このことは本業務においては、構造解析の前・後処理および照査に多くの時間を要することになり、全体的な効率化にはならないと判断し、以下の方策で対処した。

#### a) 格点の細分化

格点位置は横桁位置の他に断面変化位置、床版打設位置、添接位置などに設けた。これにより、

- ・断面剛度がすなわち部材剛度であるため剛度の前処理が不要
- ・断面力を補完する必要がなくなり、断面力が急変しても問題とならない。

#### b) 仮定剛度から仮定断面へ

構造解析プログラムの入力データを従来の仮定剛度から仮定断面とすることとした。これにより、

- ・仮定断面はどの架設ステップでも同じであり、剛度という情報に比べ、桁高やフランジ形状という情報は設計者にとって扱いやすく、間違えにくいためケアレスミスが減少する。
- ・断面の他に、床版打設ステップ毎のコンクリートヤング係数比、合成桁が否かのフラグを持たせることにより、ヤング係数比の変化を簡単に解析できる。

#### (2)業務形態の変革

本システムでは設計計算から図面出力までを数時間で行うことができるため暫定条件のもとに出力した設計計算書や図面を用いて、逆に再度、設計条件の確定をする。この方法の特長としては、

- ・具体的な成果物があるので、設計の特徴を発注者および担当者が共通認識することができる。
- ・情報不足によるケアレスミスや条件変更による手戻りを減少させることができる。

#### (3) 情報技術の利用

現在のパソコンはネットワークでむすびつけられていることが前提であり、1つ1つのパソコンの能力がたとえ低くとも集合体として処理することが望ましい。

今回は、数ケースある打設順序を異なるパソコンで処理することにより最適な床版打設順序を決定した。

以上の処理により、構造解析から応力度集計までを2時間程度で終えることができた。

### III. 現時点からの再評価と今後の見通し

連続合成桁のシステムにおいて床版打設ステップ、桁断面構成を入力しているため、情報量に比してシンプ

ルでわかりやすい入出力データとなった。さらに計算時間の増加と比べても大幅な前・後処理時間の短縮により、全体的な工期を短縮できた。

しかし、残された課題もあり、その対策について概説する。

- a) 上述した手法では、本橋の規模がほぼ限界に近い。
- b) コンクリートのヤング係数比は、各床版打設ステップ毎に指定できるものの、ヤング係数の経時変化については対応できていない。

処理規模については、複数のパソコンを高速ネットワークで結び処理することである程度可能である。計算時間を要しているのはおもに構造解析であり、特に影響面作成から荷重載荷である。構造系が異なるモデルが多数あるため、サーバ上の入力データを複数のパソコンから別々のものを読み取り、上記の解析ならびに断面計算までを行うものである。これには高速のネットワークが必要であるが、現状の情報インフラから考えて十分対応できるものである。

本システムは、連続合成桁だけでなく、RC床版、鋼床版の桁構造設計システムとして現在業務で使用している。本システムではすでに80橋程度の処理実績がある。

本システムについての詳細は現在、YB技報に投稿中であることを付記しておく。

#### 作成者のコメント

- ・すばらしく見せようと思い〇橋西工事の概要を持ち出しているが、論文としてはねじれている。まねしないように。
- ・自分に経験したことを書くこと。あまりにうそを書くと面接試験で見破られる。(私の場合は経験記述が胡散臭そうなのか面接の時それに関する内容ばかり。知人は世間話のみ)