

振り返り せん断土槽の設計

機械・環境建設系技術班 玉岡 亮一

1. はじめに

本稿では詳細な設計内容については触れていない事をご了承頂きたい。

私は日頃から心がけている事が2つある。「初心忘れるべからず」と「百聞は一見にしかず」である。本稿では前者「初心忘れるべからず」に注視し、2012年に愛媛大学に採用されその年初めて設計したせん断土槽を通し、過去の自分を振り返ると共に今後の自分の更なるレベルアップに活かしたいと思う。

2. 経歴

前職は建設コンサルタントに10余年勤務し、土木構造物の設計・環境調査・道路交通調査を行っていた。土木構造物は物が大きいため小さな物に目を向けると、趣味的に自作パソコンや電子機器の組み立ては好きではあるが、ただキットを組み立てるだけであり、組み立てのための設計図面は描いた経験はない。

また、ちゃんとした製作機械は大学4年生の際、自分の研究実験で使う部品を当時の技術職員に教えて頂きながら作成した平成9年を最後に、その後は製作機械の機能向上や材料の特性等の情報は全く興味がなく調べていなかった。

3. せん断土槽の設計

3.1 せん断土槽とは

任意面で平行方向に稼働可能な土槽。

剛土槽の場合、土の挙動が固定された土槽面で抑制されるため面付近で側方圧が増大するが、せん断土槽は稼働可能なため、より実際の地盤の挙動を再現できる。

本せん断土槽を簡単に説明すると、厚みのある鋼材板の中身をくり抜いたような枠を作り、その枠を積み重ねベアリングで各枠が軽い力でも稼働できるようになっている。



写真-1 せん断土槽全景



写真-2 せん断土槽枠稼働状況

3.2 設計までの背景

土木設計は経験していたものの、こういった実験装置を設計した経験がない事も考慮して頂いたと思われるが、依頼元の先生より先輩職員と一緒に設計するよう指示があり、各々自分が考えるせん断土槽を設計するという方向で話が進んでいった。

当時自分の中では、実力の確認といろいろと自由に考え、調べる時間を与えて育てようとして頂いていると感じ、採用された早い時期に先輩職員と組み仕事ができる事に感謝している。

3.3 採用品と私の設計品との違い

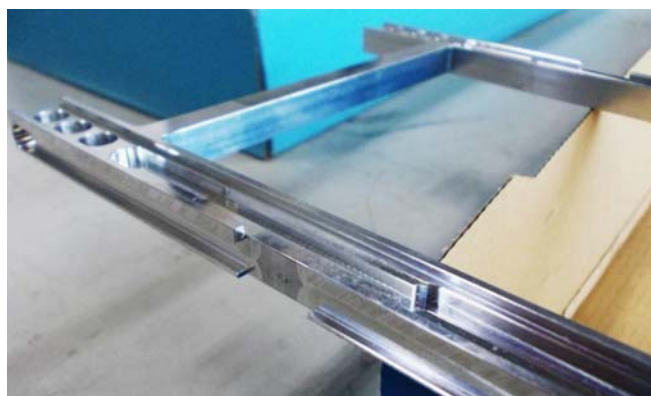
当然とも言うべきか、最終的に採用された写真－1にあるせん断土槽は先輩職員が設計した物である。私が設計した物は、私の思い込みのため全体重量が先輩職員より約1.4倍重くなったのが主な敗因であった。表－1に簡単に採用品と私の設計した物の比較を示す。

表－1 採用品との比較表

	採用品	私の設計
主材質	ジュラルミン	ジュラルミン
稼働機構	ベアリングが主体	ベアリングが主体
付帯物	依頼元の意向をくみ取り、必要最小限の構成にとどめ、軽量化している。	後々追加で依頼されるかもしれないという単なる憶測のもとに、余計なオプション的な物を本体に盛り込んで設計してしまった結果、全体重量が採用品の約1.4倍になってしまった。

項目的にはおおよそ同じような事となったが、初期は主材質に炭素繊維を使ってみてはどうであろう、稼働機構は物理的接触を断ち摩擦も無くした方が良いのではないかと思ひ、磁力の利用や、土槽の一枠一枠を上部からバランスを取りながら吊ってみてはどうだろうと、かなり回り道をしている。

枠の肉厚や構造等似通った物となり、計算や安全率及び考え方は間違っていないと自信がついた一方で、現在の製作機械の進歩に驚愕した。設計図面上ではあまりはつきり分らなかったのだが、実物が出来上がったその枠を見ると、写真－3のようにかなり細かな部分まで軽量化するために削り込んでいたのである。「こんな繊細な加工が普通にできるんだ」と感動にも似た驚きがあった。



写真－3 せん断土槽枠軽量化

4. 当時の私と今の私

採用時は、大学内の仕事の流れ等もよく知らないうえに、学生時代の研究実験の恩師でもある技術職員にお手伝い頂き、実験に必要な簡単な部品を学内の製作機械を用い作成していた事や、前述の技術職員の多くの自作実験装置を在学中見ていたため、設計から製作までを私自身で行うのではないかという発想に至り、自分が何とか教えて頂きながら加工出来るであろう力量の範囲がこのせん断土槽の完成形になると思い込み設計をしていた。

今の私とはというと、大学内の仕事の流れ等は分かったものの、技術力の向上は日々修行中である。しかし、ここまでしか加工は出来ないという思い込みは止め、難しそうな加工や構造はまずこんな加工が出来るのかという事を、他の技術職員や外部委託業者に相談するようにしている。

人の記憶は忘れたり間違っ覚えていたりする物である。私も重要な設計や後々改良が予想される物については、設計条件やなぜそのようにしたのか等記録するようにしている。また、時々その記録を見て今だったらこうしているな等、過去の自分の愚かさを繰り返さないよう「初心忘れるべからず」を実践している。