

令和3年度 「出前講座（技術委員会）」報告

技術委員会副委員長 秋山 純一

1. はじめに

一般社団法人東北地質調査業協会では、地質、地盤について精通し、また知ることができる技術集団として、地域に貢献すべく種々の活動を行っております。この活動の一環として技術委員会では、外部機関開催の講習会等への講師派遣を担当しております。

仙台工業高等学校で近年継続して実施している「地質調査講習会」と題して行っている令和3年度の「出前講座」を報告します。講座は昨年と同じく講義と実習の2部構成で行いました。

講義の講師は、私、秋山純一（技術委員会副委員長）が務めました。実習は、7月の建築土木科に対しては株式会社東北地質、10月の土木科に対しては株式会社東北地質と応用地質株式会社が担当しました。

2. 仙台市立仙台工業高等学校での出前講座

「地質調査講習会」は、心豊かで創造性にあふれた地域の担い手の人材育成の一環として計画されており、7月19日に定時制課程の建築土木科8名を対象に17:30～19:05、10月28日に全日制課程の土木科30名を対象に9:00～11:30の2回行いました。

両課程とも1学年を対象にしており、定時制は入学したばかり、全日制は10月になっていましたが、土質力学は3年生で学ぶことになっており、1年生は地質と調査に関しては未習ということでした。

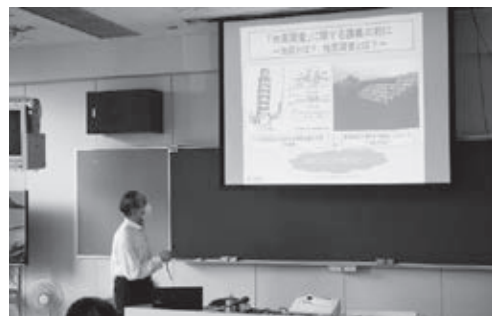
講義後に、定時制課程ではボーリング実習を、全日制課程では、ボーリング及び表面波探査の実習を行いました。

(1) 開講挨拶

開講にあたり、7月の講義では当協会橋本副理事長、10月の講義では奥山理事長より、「近年の地震、土砂災害や洪水等災害が頻発しておりますが、国民が安心して暮らすためには地質調査は欠くことのできないものです。」と挨拶し、「地質調査は達成感の得られる仕事ですから、この講習会で興味を持ってもらい、一人でも地質調査業に進むきっかけとなってほしい。」と呼びかけました。

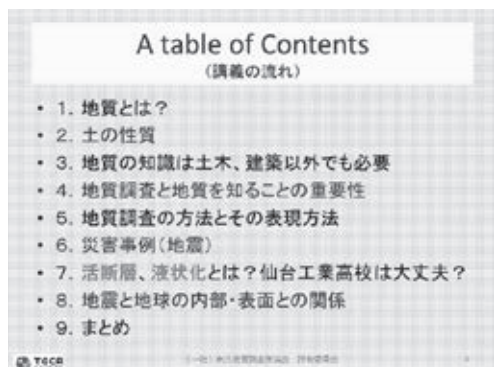
(2) 講義内容

講義のはじめに、地質が分らないと土木・建築の設計も工事もできないこと、近年自然災害が多いが、土石流や地すべり、地盤沈下、液状化が起こることを知っていたら、そこに漠然と住んでいるだろうか？、「地質って何？、地質調査って何？」という問い掛けから始めました。



令和3年7月19日 建築土木科1年 講義

昨年と同様ですが、講義の内容と流れは次のように整えて説明しました。



地質とは自分達が立っている大地が何者であるかなど、その性質のことであり、大きくは岩と土からなることを説明しました。それぞれ様々な種類があり、国会議事堂の中央1階の壁は「黒髪石（白っぽい花崗岩）」、石巻の雄勝硯は頁岩や粘板岩であることなどを説明しました。土は「土粒子」、「水」、「空気」の三相からなること、特に粘土と砂の性質の違い、土の力は擦切れる力が最も大きいから、コンクリートのような圧縮力や鉄筋のような引張力ではなく、せん断強度で表すことなどを解説しました。

ここで、圧縮に強いコンクリートと引張りに強い鉄筋の出会いは、人類にとって大発見だったことを話しました。お互いの弱点を補うということだけでなく、熱膨張率が同じものを見つけたことが、人類の社会資本整備を格段に発展させたと補足説明しました。

調査方法の説明に先立ち、「調査をしたらどういうことが出来るのか？」と題し次のようなことなどを提示しました。

- ・ 自然災害の起こらない所に家を建てられる。
- ・ 地震が来ても倒れない、月日が経っても傾かない家屋、ビル、橋が造れる。
- ・ 液状化しない地盤を造ることができる。

調査方法は、主なものとして、ボーリングと標準貫入試験を説明し、採取したコア写真と調査結果の表現としての柱状図、土層想定断面図の説明をしました。物理探査の主なものとして、弾性波探査と電気探査について解析結果図を示して



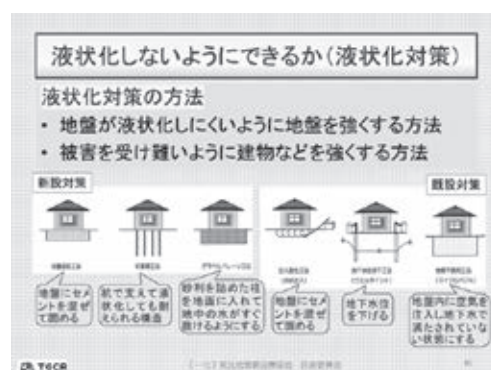
解説しました。

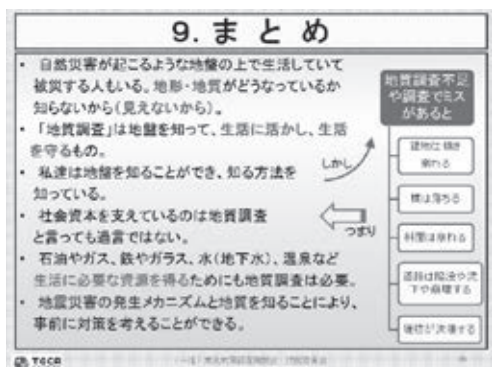
災害事例は、例年説明している熊本地震のほかに、北海道胆振東部地震の被害事例を加えて紹介し、地震のメカニズムと断層の仕組みを説明しました。

長町利府断層帯に近い仙台工業高等学校周辺で想定される震度が「6強」、「液状化の危険が極めて高い」と想定されていることを仙台市のHPで見ることができることを紹介し、3年生になって土木地質のことを学んだら、本校建築時のボーリングデータもありますから、本当に液状化の可能性が高いのか自分で調べてみるように勧めました。

長町利府断層帯による地震規模(M7.0～7.5程度)、発生確率(30年以内に1%)、平均活動間隔(3000年以上)などを紹介し、何時この断層が動いてもおかしくないと考え、いざという時の準備をしておくよう勧めました。

液状化は、近年普通に使われるようになりましたが、液状化はどうして起こるのか？を全地連の「日本ってどんな国」より液状化のメカニズムの漫画を利用して説明しました。





昨年の講義後に、「液状化しない地盤は造ることができますか？」という質問がありましたので、今年は液状化対策の説明を追加しました。

最後に、調査不足や調査ミスがあると、橋は落ち、建物は傾き、斜面は崩れ、道路は沈下する等を述べ、社会資本を支えている地質調査の大切さを強調して講義のまとめとしました。

(3) 実習内容

実習は土木科の場合はボーリング班と表面波探査班の2班に分かれ交互に行いました。

ボーリング実習は、グラウンドにおいて、トップドライブ方式のボーリングマシンによるオールコア掘削及び標準貫入試験は試験装置を見学してもらいました。



令和3年 建築土木科1年 ボーリング実習

自分たちのグラウンドの地下から採取した実際のコアを触って観察してもらいながら、土質名を解説し、標準貫入試験の記録と土質を柱状図への記入方法を説明しました。さらに、実際の業務現場で行われる掘削、残尺、検尺の写真撮影を体験してもらいました。



令和3年 土木科1年ボーリング実習



令和3年 土木科1年 表面波探査実習

表面波探査は、同じくグラウンドにて、測定原理、測定方法等を説明した後、実際に測定してもらいました。起震は板たたき法で行い、各生徒にカケヤで板をたたいてもらい、受振した波形を外の生徒が確認してOKを出すという本番さながらの実習を行いました。

(4) 生徒からの質問

講義後、生徒から次の質問がありました。

- ・やり易い調査とやり難い調査はありますか？
- ・一度液状化した所の対策工法はありますか？

3. おわりに

生徒の質問から、近年地震が多くなっているためか、地震といえば液状化という認知ができてきており、その対策まで考えるようになっているのかなと感じました。

仙台工業高等学校で今年度の出前講座について生徒にアンケートを実施され、その結果を協会に送って下さいました。アンケート結果を要約してここに紹介します。

アンケート結果

1. 講義を聞きたいと思った	75% (93)	2. 講義内容によりイメージを持っていた	42.9% (70)
3. 講義は期待通りだった	85.7% (97)	4. 講義はわかりやすかった	85.7% (90)
5. 講義の全体的な内容に満足している	92.9% (100)	6. 続きあればもっと聞きたいと思った	71.4% (87)
7. 進路選択やものづくりに役立つと思う	92.9% (97)	8. ものづくりに興味が増した	78.6% (87)
9. 国家資格などを取得したい	71.4% (73)	10. 講義が今後の学校生活に影響を与えと思う	71.4% (60)

注) 下段の()の数字は昨年の回答結果(%)



令和3年度土木科1年 密を避けての受講

生徒が学んだこと(感想含む)

- ・見て聞いて実際にやってみて思ったことは、やはり難しいと思いました。地質調査の手順や地盤改善など、覚えることが多くて追いつかないところがありました。
- ・地質調査について知ることができ興味を持つことができた。また、表面波探査で地盤の硬さや締まり具合を調べられるのを学んだ。
- ・地質調査というのは全ての建物を作るときに絶対必要ですごく大切だということが分かりました。地質調査を怠ってしまうと沢山の人の命などが危機に晒されてしまうので、もし自分が将来地質調査を行うことがあれば慎重に丁寧にしたいと思います。
- ・地震による地盤への影響や、どうして災害が起こるのかがとても分かりやすかった。実習でも実際に触れたり見たりすることで、しっかりと学ぶことができた。
- ・建物を作る時の地質調査や、振動などを学び、土木の必要性を改めて感じました。
- ・やり方とか、知識とかを教えてもらって良かった。就職先をどうしたら良いかわからなかったのも、ありがたかったです。
- ・地質調査のために最大で100m以上も掘ったことがあるのは意外だった。将来自分もあのようなことができれば良いと思う。
- ・今までは地質などにあまり興味がなく、よく分からないなどと思っていましたが、この講習を聞いて地質についての興味が増してきました。またこのような機会があれば参加してみたいです。
- ・地質調査など土木のことが生活の基準になっていて、将来このような仕事をするんだなと自覚した。
- ・地質調査のやり方や意味が分かった。実演は土木の仕事にさらに興味が湧いた。
- ・地質調査は社会資本を支える重要なことだと思った。
- ・地質調査について詳しく知ることができて良かったです。何かを作る上でとても大切だということも知れたし、地質を知ることで自然災害の被害を抑えられるので勉強したいなとも思いました。実演では、実際に作業している所を見れたり、体験することができたので、いい体験だったなと思います。一つ一つの器具は大切に使って行こうとも思いました。
- ・聞くだけでなく、実際に見て学ぶことができたことは理解力向上につながったと思った。地質調査の大切さについて深く学べた。
- ・今回の講習では、土の種類や調査のやり方などがよく分かったので良かったです。なので、今後に生かして行きたいです。
- ・実演の時に一つ一つ説明していたので聞きやすかった。
- ・土質調査というものを具体的に理解できた講習会だったと思います。ま

た校庭でやった講習は実際に目で作業を見ることができて自分もやってみたいという好奇心が湧きました。今回の講習会を今後に生かして行きたいです。

- ・ボーリング調査の存在自体は知っていたが、実際にこの目で見たことがなかったから貴重な体験ができたと思っている。
- ・地質調査について何も知らなかったので、今回の講演を通して深く知ることができて良かったです。
- ・話を聞くだけでなく実際に体験できたことによって、より理解することができました。今まで自分の就職先についてあまり深く考えたことはなかったが、今回の講演を通して自分の将来についても考えようと思いました。
- ・地質調査の詳しい所まで知れて、国家資格などを取得したいと思った。

以上の20名の回答から、今回の講習会で、多くの生徒が地質調査及び土木技術について興味・関心を持ち、その重要性をわかってくれたと思います。この点では、当協会の出前講座の目的を十分に達成できたと思います。

通常のカリキュラムにはない地質調査の講義と調査法の演習は、知らなかったことを知ることが出来たと思いますし、生徒たちにとって新鮮で、大変印象的で貴重な体験ができたようです。

他の学会ではありますが、日本応用地質学会では、大学向けの「応用地質学」という教科書を作ろうと企画が動きだしています。「地質調査」も「応用地質」と同様に言葉として耳にしているが一体何なの？ となると上手く、明確に説明できないところがあります。私は、出前講座の講師を数年続けた結果、東北管内の高校、高専、専門学校向けに「地質調査」という教科書を東北地質調査業協会で作れないかと考えるようになりました。

今回受講した生徒は、将来、CIM や i-construction の様な最先端の土木・建築技術に遭遇すると思います。地質調査はこういった最先端技術を支える技術でもあります。冒頭に述べたように、私たちは地質を知っており、また知ることができる技術集団です。社会資本整備の根幹を担い、公益の安全を維持する技術集団であることを、私達地質調査業協会は改めて自覚し、日々研鑽しなくてはならないことを肝に銘じなければなりません。

以上