

講習会参加レポート

講習会の名称	落石対策技術講習会
日時	平成 24 年 6 月 19 日
会場	中央大学駿河台記念館 2 階 281 教室
主催	公益社団法人 地盤工学会 後援：公益社団法人 土木学会
講演 1	『落石対策の現状と課題』 財団法人先端建設技術センター 松尾 修氏
講演 2	『落石調査と危険度判定』 独立行政法人土木研究所 浅井 健一氏
講演 3	『落石の速度と運動エネルギー』 第一コンサルタンツ 右城 猛氏
講演 4	『落石防護ネットの設計と施工』 日本プロテクト 加賀山 肇氏
講演 5	『落石防護柵工の設計と施工』 金沢大学名誉教授 吉田 博氏
講演 6	『落石防護擁壁の設計と施工』 独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所 今野 久志氏
当社の参加者	西岡南海男、中村和弘、西川徹、奥村昌史

平成 24 年 6 月 20 日

地盤工学会主催「落石対策技術講習会」の参加報告

設計一課 西川 徹

この度私は、平成 24 年 6 月 19 日（火）中央大学駿河台記念館にて約 240 名の参加者を迎えて開催された「落石対策技術講習会」に参加させていただいた。

この講習会は、1)落石対策技術の現状、2)現在抱えている課題とその方向性について、各講師の方々が平易にかつ詳細に説明されたものであり、大変役に立つものであった。

講習会の後で右城社長が主催された懇親会は、台風 4 号が接近している状況で約 60 名の方々が参加され、全国の落石対策の技術者が大いに懇親を深めることができ有意義なものであった。

以下に各題目の個人的な感想を記述する。



講習会の会場の全景



講習会の講師の方々



懇親会の開催直前の状況



懇親会で挨拶をされる右城社長

「落石対策技術講習会」の開催状況写真

(1) 松尾氏「落石対策の現状と課題」

題目通りに落石対策の現状、課題とその対応案について平易にわかりやすく説明されていた。

冒頭、最近大規模な落石災害が発生しておらず社会的関心が薄れていると話していたことについては、少し異論を感じた。これについては、地域的な温度差があるのかと思われる。

特記しておきたい事項としては、対策工の設計手法の整合化の話である。現在の設計手法は、許容応力度法と塑性設計法が混在しているとともに、対策工種により設計余裕に大きなばらつきがあるようである。これについては、当社としても各現場で最適な対策工を提案できるように勉強をしていく必要があると考えられた。

(2) 浅井氏「落石調査と危険度判定」

落石調査は災害の素因を見逃さないような調査が重要であるとしながらも、実際に対策工を施工された現場では、想定された災害が妥当ではなく対策工が十分に機能しなかった事例が散見されるようである。

したがって、このような落石調査では、いわゆる地質屋による調査が重要であり、まだまだ活躍すべきフィールドがあることに安心をした。

また既往資料整理では、危険な区間や災害規模の把握には、落石履歴の整理が大切であることを力説していた。

しかし、講演全体が「道路防災点検の手引き」など既往文献を読めばわかるような話が多く、少し残念であった。

(3) 右城氏「落石の速度と運動エネルギー」

現場で実際に発生した事象を論理的に解釈して整理されていることから、とてもよく理解することができた。特に等価摩擦係数についての説明は、非常にわかりやすかった。

これまで一般的に理解されてきている落石速度や落石跳躍高さについては、問題があるとの指摘があり、それについての新たな視点や考え方を説明されていた。

今後、設計外力となる落石エネルギーの算定については、業務を実施する上でも再考する必要があると感じました。

なお、昼食直後であり眠たくなる時間帯での講演であったが、聴講者の皆さんが食い入るように聞いていたのが印象的であった。また、講演後の質問では、落石シミュレーションに関するものが2件あった。

(4) 加賀山氏「落石防護ネットの設計と施工」

現在、落石対策の現場で問題となっているEL(衝突前後におけるエネルギー差)について解りやすく説明されていた。また、講演自体が堂々としたものであり、パワーポイントも非常にわかりやすいものであったことから、集中して聞くことができた。

会場からの質問では、このELについての考え方が、会計検査や設計上の問題となっており、その答えや方向性を求めるものが多かった。現状としては、各自治体での判断に委ねられているのが実情であるとのことである。

なお、ある質問者からは、この講習会はこの問題を解決・理解したいために多くの聴講者が集まったものと思うとの発言もあった。

(5) 吉田氏「落石防護柵工の設計と施工」

落石防護柵の設計における問題や課題、それに対する対応の考え方を詳細に説明されていた。また、自宅を改造した実証実験の紹介など、興味深い説明をされていた。

今後、落石防護柵工は、性能照査型設計で計画する必要があると力説されていた。

なお、最後にこの講演で第一線から身を引くようなコメントをされていたことが、少し気になった。

(6) 今野氏「落石防護擁壁の設計と施工」

落石防護擁壁と落石覆工の設計方法と考え方を解りやすく説明されていた。

これまで多くの落石現場では、落石防護擁壁自体が転倒したことは無いと説明されていた。これは、落石対策を計画する上では、非常に心強いことであると感じた。

興味深い内容としては、擁壁の落石による押し抜きせん断の破損事例を紹介されており、その防止対策としてEPSを利用した緩衝材が有効であるとのことであった。

また、新工法として杭付落石防護擁壁を紹介されており、擁壁支持層が深く擁壁床掘り掘削が大きくなるような現場での採用が期待できた。特に高知県でもこのような現場があることが多く、その採用が期待できると考えられる。

最後に、設計落石外力に対して非常に大きな余裕(設計外力の約25倍程度の余裕を有する)を有する落石覆工(ロックシェッド)の被災破損事例は、落石により支柱がせん断破壊しているものであり、衝撃的な写真であった。

地盤工学会主催「落石対策技術講習会」の参加報告

設計一課 奥村 昌史

【講演 1】

松尾氏より、落石対策に関わる最近の動向を講義頂いた。

中でも『平成 24 年 防災安全対策技術者のための衝撃作用を受ける土木構造物の性能設計 - 基準体系の指針 - (土木学会構造工学委員会)』が出版予定であることや、岐阜大学による落石対策技術に関わるアンケート調査など帰社後に調べてみようと思った。

(<http://www.cive.gifu-u.ac.jp/lab/gm3/material/anke-to.pdf>)

松尾氏には、現状の課題など分かり易く講義いただいた。

【講演 2】

浅井氏には、落石対策と密接に関係している『道路防災点検』との関わりや今後の調査方針の提案をして頂いた。

現在の調査手法の解説から問題点の提案、比較的新しい技術である LP 図を有効に活用した、落石調査手法の提案など講義して頂いた。また、維持管理や現状施設の評価方法の問題提起などを実際の被災事例を踏まえた問題点の提起や検討課題を提示された。落石対策を考える上で、現状で出来ることは、履歴や調査結果を十分に取りまとめる事が重要であると感じた。落石対策設計において重要となるところであり大変勉強になった。業務に生かしていきたいです。

【講演 3】

右城社長より実際の落石事故の事例紹介をふまえた落石実験データや現状の基準である落石対策便覧との違いを、具体事例を踏まえて講義していただいた。落石エネルギーなどは、現状の基準では、かなり安全側に設定されており過大となっている恐れが高い事など分かり易く講義いただいた。また、跳躍高や落下経路について設計を行う上での注意点や問題点などを提示され、事例を踏まえた講習で非常に分かり易かった。

【講演 4】

加賀山氏より、落石防護ネットの破損事例を踏まえた最新の防護ネットの設計事例を紹介していただいた。実物大実験の動画などを使いながらの講習で非常に分かり易く防護網工の設計時の注意点などが分かった。中でも発破実験の動画は、初めてみたこともあり非常に参考になった。

実際の設計、施工に際しての注意点なども踏まえた講習となっており非常に分かり易かった。

【講演 5】

吉田先生からは、落石防護柵の成り立ちや現状などを解説して頂いた。

また、NETIS に登録されている工法などの分類から、構成部材や吸収機構の解説を分かり易く講義いただいた。現状の問題点としては、構成部材の特性が未だに確定していないこと等があげられている。落石防護柵の基準は、落石対策便覧にて規定されるべきだが、現状では、新しい工法である高エネルギー吸収型には対応して居ないという大きな問題点が提示された。基準がない中で各社がそれぞれの基準を策定し設置されているのが現状である。

便覧内でも網の基準と柵の基準で統一性が取れていないなどの問題も提起された。落石防護柵について実証実験を踏まえた非常に分かり易い問題点の提起がなされた。

また、実証実験を行うに当たっての問題点も整理されており、設計時には、適切な実験がされているか判断を行うときには、参考にしたいと思う。設計計算書のチェック項目も提示されており実務においても注意したい。今後は、性能照査型の設計手法が用いられることが予想でき大変勉強になった。

【講演 6】

今野氏は、落石防護擁壁とロックシェットの現状の課題と設計法などを寒地土木研究所で実施された実験データを元に講義して頂いた。

被災事例の紹介から、二層緩衝構造の落石防護擁壁の提案がされた。この工法は、既存施設の補強にも使用でき、有用性が高い。また、新工法の紹介として杭付き落石防護擁壁の提案がなされた。用地の制約のあるような箇所においても使用できる事から今後は、利用が増えるのではないかと思う。ロックシェットについても実際の被災事例を踏まえた解析も提示された。安全率が非常に高く（20～30倍）に設定されている現状の基準の問題点を提示された。

【総括】

各発表者も落石対策に係わる一連の実務において、現行規準の問題点を実際の実験例や被災事例を踏まえた講習で大変分かり易く講義をして頂いた。今後の実務でもすぐに活用できるものが多く、大変勉強になった。