

平成 30 年度 道路用砕石の試験技術者講習会 受講報告

受講日 平成 30 年 9 月 20・21 日

受講者 福田 裕司・小島 法昭

今回、山口県山陽小野田市大字山川 建材試験センター 西日本試験所にて、2 日間に渡り「道路用砕石の試験技術者講習会」を受講してきました。

会場となった試験センターは山陽小野田市でも高速道路(山陽道)の通り道になっている山に囲まれた場所で、割と内陸にある地域です。

写真は建材センター実験棟の建屋です、講習を受けた会場は門扉の後ろ側に少し写っているセンター事務所棟で受講しました。

建材試験センター施設全景



周囲は閑散としており非常に静かな場所に在りました。

試験センター周囲の様子



初日である20日の午前中は、「JIS A 5001」 舗装調査・試験法便覧について
の説明・講義を受けました、パワーポイントにて試験の方法の説明を受け勉強しました。



講習会場の様子

20日の午後からは、修正CBRと塑性指数の講義を受けました。

塑性指数 「JIS A 1205 : 2009(土の液性限界・塑性限界試験方法)」

塑性指数とは、土もしくは路盤材料中に含まれる細粒成分等が塑性状態(半固体状と液状の中間の固さ)にある含水量の大きさをいいます。 その塑性状態の中でも液状に近い状態の「液性限界」と、半固体状に近い状態の「塑性限界」の塑性状態の両限界値を求める試験を実際におこないました。

○ 液性限界

塑性状態とは粘土が丸まって一塊に出来る状態を言います、その塑性状態から液状に変化する限界時の含水比を「液性限界」と言います。

試験は液性限界測定器を用いておこないました、黄銅皿の下に落下高さ1センチの隙間が出来るようにセッティングします。



黄銅皿にパテ状の液状化一歩手前の試料を塗ります、次に試料の中央に専用ゲージで溝を切り、黄銅皿の底が見えるようにします。



次に1秒間に2回の割合でハンドルを回し、黄銅皿を持ち上げては落とし、溝の底部の土が長さ約1.5cm合流するまで続けます。



試料に水分加えたりして粘土を変え、落下回数10~25回の物を2個と落下回数25~30回の物2個を作り、1/1000まで計測出来る計量器に乗せて試料の重さを測ります。



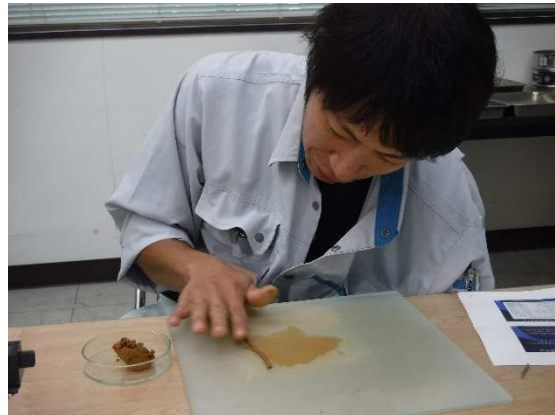
測り終わった資料は乾燥させた後に重さを測り、炉乾質量と先に測った含水質量で計算し液性限界の含水比を算出します。



○ 塑性限界

塑性状態から半固体に変化する限界時の含水比を「塑性限界」と言います。

試験はすりガラスと直径 3mmの金属の丸棒を用いておこないました。すりガラスの上で粘土を素手で 3mmの紐状にしていきます、すりガラスのおうとつと手の平で水分が抜け 3mmの紐状体が切れ切れの状態になるまで転がし続けます。



切れ切れになった試料を回収し、液性限界の時と同様にガラス製のシャーレに集め重さを測ります。その後試料を乾燥させ重さを測り、炉乾質量と含水質量で計算し塑性限界の含水比を算出します。

液性限界の含水比と、塑性限界の含水比の結果から塑性指数を算出する事が出来ます。その結果よりグラフに図示し塑性指数の推移を記録します。

午後の実習で次に骨材のふるい分け試験をおこないました。

ふるい分け「JIS A 1102 : 2014(骨材のふるい分け試験方法)」

ふるい分け試験は骨材の粒度分布を調べ、道路用砕石として適切な分布になっているかを判断する際の数値を求めるものです。

ふるいは「JIS Z 8801-1」に規定するものを使用します、今回は試料の縮分方法や乾燥については割愛されています。乾燥させた試料を用いて試料をふるいに掛けます、ふるい分けは1分間に各ふるいを通過する量が全試料質量の0.1%以下となるまで作業をおこないます。



試料のふるい分け状況

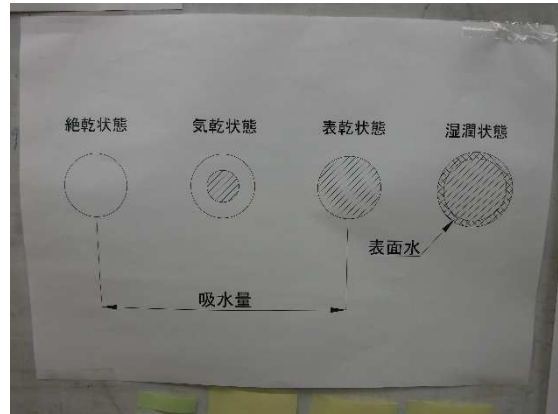
ふるい分け前に計量した試料質量と、ふるい分け後の試料質量の総和の差が 1%以上異なってはならない！(細砂や細かい粒においても全て質量に影響する)

各ふるいの質量が出たら、各ふるいにとどまる試料の質量分率を

各ふるいにとどまる試料質量分率 = 各ふるいにとどまる試料質量/試料の全質量 × 100
として算出する。

午後の実習最後は、粗骨材の密度及び吸水率試験方法とロサンゼルス試験機による粗骨材のすり減り試験方法について簡単に説明を受けました。

24時間吸水させた砂利をバスタオルで水分を取り、表乾状態にしました。この状態で試料質量を測ります。



先の試料を専用のカゴに入れ、水の中にカゴごと入れ水中質量を測定します。



最後に計測した試料を再度乾燥させ、乾燥質量を出します。

以上の試料の質量測定から、絶乾密度と吸水率の算出をおこないます。

ロサンゼルス試験機による試験方法は試料と、鉄球と簡単な説明を受けました。



2日目は修正CBR試験を実施しました。

CBR=California Bearing Ratio (カリフォルニアベアリングレシオ)

アスファルト舗装などの設計に用いられる路床の**支持力**を表す指標。

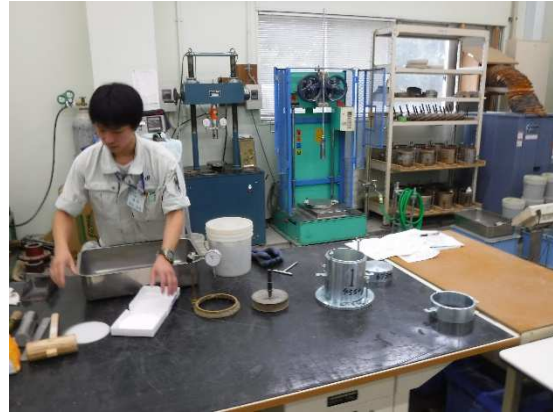
修正CBR

路盤材料や盛土材料の品質基準を表わす指標。現場締固め条件に合わせてもとめた碎石、砂利、粒状路盤材のCBR。

修正CBR試験「JIS A 1211：2009(CBR試験方法)」

- ・目的 所要の締固め度における粒状路盤材料のCBRを求める。
- ・適用範囲 材料の強度特性を知り、材料選定の指標として利用するもの(試験室にて)

修正CBR試験前の試験室の様子



突き固め試料の含水率調査、写真は最適含水比適量を事前に準備された水を骨材と攪拌している作業状況です。



突き固め用の機械にモールドを治具にて固定する、今回は時間の都合上 42 回を 3 層分おこないました。 ※ 基本は 17 回 42 回 92 回の各突き固め回数で、各々の回数で 6 セット程度の供試体を作成する。



専用の機械にて、今回は 42 回の突き固め回数を設定し、突き固め作業をおこないました。 設定は機械上部のリモコンにて数値を入力設定します。



突き固めが終わったら上部のリングを外し、余分な資料を叩く様に削りながら上面をならしていきます



モールドごと計測器に乗せ、骨材の質量を測ります。 事前に測ったモールドの重さを差し引いて試料質量を測定します。



次に吸水膨張試験をおこないました。 先のモールドの上に膨張量測定用のゲージホルダー及び変位計を設置し、コンテナの中に貯めた水に4日間水浸養生をさせて膨張量の測定をします。 今回は方法のみ解説して頂きました。



水浸養生が終わったモールドは陸に揚げ、モールドの有孔部から自然脱水をおこない、修正CBR供試体貫入試験に使用します。

最後に修正CBR供試体貫入試験をおこないました。

専用の貫入試験機にモールドをセットし、1分間で1mmの貫入スピードで試験をしま



貫入量を所定の、0.5mm 1.0mm 1.5mm 2.0mm 2.5mm 3.0mm 4.0mm 5.0mm 7.5mm 10.0mm 12.5mm までの貫入量を記録します



貫入量を測り終えたモールドから試料を取り出し、含水比を測定します。

・貫入量の測定値からはCBR(支持力)を算出し、荷重強さと貫入量から貫入量曲線を供試体毎に図示して比較出来るようにします。

- ・修正CBRの各測定値が出た時点で、突き固め回数(17回 42回 92回)と階層(基本は3層)の条件を設定し、平均含水比と乾燥密度から曲線を図示します。

- ・更にCBRと乾燥密度からも曲線を図示します。

- ・最後に計算した修正CBRと最大乾燥密度を図示して試験票の完成となります。

試験をする人によって、数値の四捨五入やグラフの読み方で若干の許容誤差が発生する事がありますが、数値が大きく違わなければ試験の方法としては整合性が取れているとのことでした。

最後に、今回は福田主任と小島の両名が研修に参加させて頂き、骨材試験票のグラフの意味や数値の意味について研修を通して学ばせて頂きました。

現在砂利採取業務においても採取場所が少ない中、品質の条件が悪くなる事も懸念されます。 そんな中で、いかに許容値の中で品質を確保出来るかを検討するのが今回の研修のような骨材の試験になると思います。

自社で試験をおこなう為の一歩として、再度復習し職員の中でも知識の共有を図り、今後の自社の品質管理に繋げていきたいと思っています。