

唱する考は毛頭持たないが、之に倣ふ迄もなく、我が國には古來凡そ春秋二回つゝ、村中總出にて道普請に従事する慣習が行はれて居たのであるから、道路法に於て地元工事地元負擔の原則を確立することは、一は財源に腦む地方財政に當面して道路の維持修繕を爲し進んでは其の改良を促

進するの方途であるし、他は古來の慣行を復活して法上之を公認することに依り公物愛護の淳風良俗を助長涵養する一助とも爲るであらうと考へるのである。(四、三三)

ポルトランド・セメントの規格

並に試験法に就いての考察〔一〕

土木試験所
内務技師 三木 榮 三

土木竝に建築工事に於ては、セメントの使用せらるゝ事益多く、新工場、新製品が世界の各國に於て設建せられ發明せられ、最近五、六年間に於けるセメント界の進歩は實に目覺ましいものがあります。而して多くのセメント中に於ても、ポルトランド・セメントは、其の發明既

に一〇〇年の昔にあり、以後幾多の改良、考案を経て其の製造方法、其の使用法の兩方面に於いて著しい發達を見るに至りました。而してポルトランド・セメントは道路工事は、或は鋪裝の基礎に、或は其の交通層に、將又、ブロックとして盛に使用せられ、この兩者の關係は甚だ密接

なものとなつて來ました。其の使用量の増加と、關係の緊密なることは、セメントを試験せずして使用するの不得策なる事を覺らしめ、近年セメントを使用せんとすれば、先づ之を試験し、其の規格に適合するや否やを確めたる後之が採否を決するが普通となりました。従つて之が規格は眞に重大なる使命を帯びたるものとなりました。殊に道路工事の如く、極端に激烈、複雑にして不斷の諸種外力に抵抗する事を目的とする仕事にあつては、之が材料たるセメントの性質に深き注意を拂はなければならぬ事は言ふまでもありません。こゝにポルトランド・セメントの規格並に試験方法について考へて見るのも徒爾ではなからうと思ひます。

然しながら、今日本邦に於けるポルトランド・セメントの規格なるものは、いやしくも道路技術に關係ある者は皆よく之を暗んじてゐる位で、ここに再び其れを掲ぐる必要もなく、又之が説明を加へる必要もありません。かくの如きは釋迦に説法式の蛇足に過ぎないでせう。従つてこゝ

には、規格を中心としてポルトランド・セメントに對する諸方面の考察を行ひ、現今の規格の當否を調べてみたいとの考から便宜上、規格の成文中より其の必要な部分のみを引き合ひに出して筆を進めてゆきたいと思ひます。

上述の如く、ポルトランド・セメントは、世界各國に於て製造使用せらるゝ關係上、多くの國は之が規格を有して居ります。本邦はもとより、英、米、獨、佛、伊、露を始めとし、カナダ、スウェーデン、スキス等の諸國より南米の諸國に至るまで皆其の國獨特の規格を持つて居ります。而して其の規格の各は大體に於て、同様な原理と形式とを基礎として作り上げられて居ると共に、之を仔細に見れば、各條項の内容は必ずしも相等しいものではなく、其の試験の方法に於いても、其のポルトランド・セメントに求むる所の諸性質に於いても、大いに異なるものがある。従つて甲の國の規格と乙の國の夫れとは、之を其の儘相比較する事は頗る穩當を欠くものと言はなければならぬ。比較的相似寄つた本邦並に獨逸の規格の二者を取つて考ふるも、其

の試験方法竝に其の要求する製品の性質は同一ではない。然るに今日の如く交通の便は次第に進み、輸出入は益々激となる時世に於ては、かくの如く各國區區の規格を保持する事は甚しい不都合乃至不便をもたらすものと言はねばならない。こゝに於て、ポルトランド・セメント規格の萬國共通化を提唱する人々が追々現れて來る様になりました。然し今こゝでは規格の共通化について考へ様とはしません。規格の共通化を考へる前に、先づ考へなければならぬ事が多々残されて居るので、本稿に於ては、先決の必要ある諸問題を考へて見たいと思ふのであります。

x

ポルトランド・セメントの定義——ポルトランド・セメントとは何ぞや、と言ふ事は先づ最初に來る問題である。本邦ポルトランド・セメント規格第一章製造法第一條に於て

「ポルトランド・セメント」は主成分として硅酸、礬土、酸化鐵及石灰を含有する原料を適當の割合にて充分混和

し之を殆んど熔融せんとする迄灼熱したる後、粉碎して細末となしたるものとす。

ポルトランド・セメントには、他の物質を混合することを得ず。但し其の重量の三%以下の石膏を混和するは此の限りに在らず

と云ふて居る。之を文章の表面通り解釋すれば

一 ポルトランド・セメントの原料は、硅酸、 (SiO_2) 礬土 (B_2O_3) 、酸化鐵 (Fe_2O_3) 其他、及石灰 (CaO) を主成分として含有するものたること。

二 之等の原料は、適當の割合にて充分混和せらるべき事。

三 混和せられたる原料は、殆んど熔融せんとする迄即シンター(Sinter)する迄灼熱せらるべき事。

四 灼熱により成生せられたるもの(クリンカー)は粉碎して終末となすべきこと。

而してこの細末をポルトランド・セメントと稱する。

五 ポルトランド・セメントは原則として左の細末に他

の物質を混合せざることを。但し例外として其の重量の三％以下の石膏を混和する事だけを許してゐる。

右の五項目に示すが如くなる。而してこの五項目は、ポルトランド・セメントとは何ぞやと言ふ間に對して、其の大略の意義を説明せるものとしては簡にして要を得たものであつて、之を餘り細かく立ち入る事は不穩當であるかも知れないが、この規格はポルトランド・セメントと他のセメントとを區別するに必要なものである以上其の意味を明瞭にして置く必要がある。この各項について考ふる前に尙一、二他國の規格中本條に相應する條項を調べて見るに北米合衆國に於ては (American Safety for Testing Made Tests (以下略して A, S, T, M, とかく) に依る)

「ポルトランド・セメントは粘土質及石灰質物質を適當の割合を以つて緻密に混和し、之を殆んど熔融せんとする迄灼熱して生じたるクリンカーを碎粉して細末となし得らるゝ所の製品である。灼熱後は水及焼灼せる石膏或は焼灼せざる石膏以外には、何物をも加ふべからず。

と言ふて居る。之は殆んど内容に於て本邦規格と同様であつて、たゞ、クリンカーに水を注ぐ事を許し、又石膏の添加量を明示して居ない點で異なる丈である。本邦の規格に於ても場合によりクリンカー冷却に必要な水の使用は許すものと考へてよいものと解釋して差支ないのであらうと思ふ。

又、獨逸に於ては (Verein Deutschen Portland-Cement-Fabrikanten Reichsverband)。

「ポルトランド・セメントは (矽酸二酸化矽 (SiO₂) + 礬土 (Al₂O₃) + 酸化鐵 (Fe₂O₃)) 一に對する [石灰 (CaO)] の割合が一・七よりも少なからざる水硬性膠着材料にして、原料を細かく粉碎し、充分混和したる後、シンターする迄灼熱し、更に粉碎して細末となしたるものである。

ポルトランド・セメントには重量に於て三％以上の他物質を混合すべからず」

と言ふ意味が述べられてある。この規格は原料の成分を言はずしてポルトランド・セメント其のものの化學成分を數

量的に規定したる點に於て、又灼熱後特別の目的の爲に（主として凝結時間の調整の爲なるべし）加ふべき物質を明示せずして、其の分量のみを規定したる點に於て、本邦並に米國の規格と異なるものである。

更に翻つて本邦規格の要求する五項目に立ちかへつて考ふるに、第二項の適當なる割合とは如何なるものかは全くこの文面のみでは不明瞭であつて、之によつてポルトランド・セメントの成分を窺ふ助とはならない。

第三項は、日米獨いつれの規格にも共通なる項目にしてこの點に於てアルミナ・セメントとの區別がつけられる。即ちアルミナ・セメントに於ては原料を全く熔融する迄灼熱するに反し、ポルトランド・セメントに於ては將に熔融せんとする直前迄、換言すれば、熔融せざるも、燒けしまりて、充分原料相互の化合が行はるゝ迄灼熱するのであつて、獨逸に於てアルミナ・セメントを一名熔融セメントと名づくるも一つにこの點の相違を表して居るものと見ることが出来る。

第四項は日米獨の規格にすべて共通であり、近來ポルトランド・セメントの粉碎は益其の程度を増して來た傾がある。この點に關しては尙粉末の程度の條項に於て述べることにする。

第五項は日、米、獨の規格夫々其の表現の方法に於て異り、其の示す事項についても稍異なるが、其の根本精神としては皆同一であつて、原則としてポルトランド・セメントには灼熱後は他の物質を添加すべからざる事を規定し、唯ある特種の目的の爲に三—五%程度の他物質の添加を許して居るのである。（米國規格に於ては、前掲の條文中には、石膏の添加量の制限はないが、他の條項中に於て無水硫酸（ SO_3 ）の量を二・五%以下に規定せるを以つて、添加し得べき石膏の量は自然制限を受くる事となり約五%を越ゆることは許されない事となる。）

扱て右の本邦規格に於て、如何なる原料を用ゐて、如何にして造り、之に如何なる物質を如何程迄加へたるものがポルトランド・セメントなりと言ふ事は略明瞭になつた

ので、之に適合しないものは、ポルトランド・セメントとは言ひ難いものとなるのであるが、こゝに不明のセメントを與へられて、其の果してポルトランド・セメントなりや否やを唯規格の上からのみ判定することは甚だ困難な場合を生ずるのであります。試料が試験室に送らるゝ場合、其の如何にして製造せられたるものなるか迄説明を附しては來ないのが普通である。試験室に於ては、與へられたる試料其れ自身を試験して、果して其のものが、所要の製品であるか否かを判定しなければならぬ。この點に於て本邦の規格は、其の條文の表面から見ただけでは、ポルトランド・セメントを他種のセメントと區別するに甚だ不便な點がありはしないであらうか。例へばクリンカーに石膏以外の物質を或る程度迄混合して粉碎したる所謂混合セメントと純粹なるポルトランド・セメントとを如何なる點で區別すべきや甚だ迷ふのである。比重の規定はこの點に多少役立つものであるかも知れないが、之れのみにて諸種のセメントを適確に區別する事は難しい。例へばアルミナ・セメ

ントの如きものとポルトランド・セメントの如きものと區別はこの比重の規格だけでは甚困難である。元來セメントと稱せらるる材料は、ポルトランド・セメント以外に、天然及人工的の諸種の物質があり、今後諸種の研究、發明の結果は、益々其の種類を増加しゆく傾向あるものと見ねばならない。セメントとして役立つならば、其の種類は措いて問はぬといふならば則ち止む。もし其の區別が必要ならば、この點を尙明にする必要がないであらうか。暫くこの點を疑問として殘し諸賢の教に俟つ事とし、尙比重以下の條項を考慮する時、各條項の下に必要に應じ再びこの點に言及したいと思ふ。(未完)

×

◇

◇

×