

# 抄 録

目次

基層下の軟弱シルトによるグレン国道（アラスカ）の被害

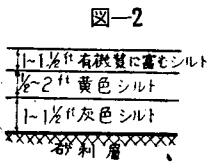
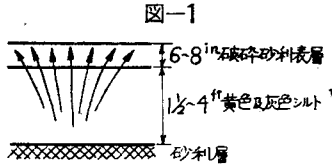
コンクリートがデスクリートになる時期

## 基層下の軟弱シルトによるグレン国道（アラスカ）の被害

Wet selt under base course damages Alaska's Glenn highway, Civil Eng., January 1950.

グレン国道は Anchorage から Glennallen に至る路線で、これを A, B1, B2, B3 の4区間に分けて再建工事が行われている。Aは Anchorage から東北方48miles の区間でアメリカ公道局監督の下に、これにつづく B1, B2, B3 はそれぞれ 54, 44, 43miles の区間でアラスカ道路委員会監督の下に、請負で工事が行われている。

被害の最も甚しかつたのは B2区間で、路面は昨春の融雪期に完全に破壊した。その区間の長さは50ftから1/2mile 等に及ぶものがあり総延長約 3miles に達した。これらの破壊箇所は平坦で、路傍には草木が繁茂し実際に流出量が無いが表面排水の無い所であることは注目に値する。破壊箇所の断面図は図-1 のようであり、図-2 は破壊箇所の路側の自然土の土層断面である。



これらの地域の灰色及び黄色シルトは実質的には同じ物理的性質を持ち、その代表的な粒度は次のようである。

40# ふるい通過	100%
100# "	97%
200# "	86%
0.0053mmより細かいもの	4%

またその液状限界は 31, 塑性始数は 0 である。その現場含水率は 1949 年 6 月始めに採った試料では、40~50%であつたが、6 月 25 日までこの含水率は路面直下で平均約 26% に下がつた。然し路傍の有機質に富む層の下では含水率はなお平均約 40% あつた。春の融雪期間から 6 月中旬まで砂利表層下のシルト

層は液状を呈し、路面に立つていると乗用車の通行による路体の振動が大きく感じられ、この振動や重いトラック交通の衝撃によるポンプ作用で図-1 に示すように、どろどろのシルトが砂利表層の間を縫つて押し上げられ表層を弱め道路を破壊したのである。

シルト特有の毛管性のため特に平坦な地域での排水は非常に困難である。それでこのシルト層の乾燥は主として砂利表層及び路肩を通しての蒸発によつて行われたので、路面を不透水性の瀝青層でおおつて既に悪化している状態を益々助長する結果になる事が認められた。

請負工事には、地ならし、排水設備、幅 4 呎の路肩を持つ 10ft 車線 2 車線について厚さ 4 1/2 in の基層工及び厚さ 1 1/2 in のプラントミックスの瀝青層の施工が含まれている。このように基層及び表層が比較的薄いから路盤工に用いる盛土材料の土質の選択には特に注意する必要があると考えられる。

大抵の場所でシルトの下には砂利層があり、その深さは路面下平均約 3ft の所であつた。それでこの砂利層まで、また砂利層の上に細砂の層がある所ではこの細砂層に達するまで、路盤の土を掘り取ることになつた。しかし約 4ft 掘つてもこのような安定層に達しない所では、シルト層の上に 6~8in 厚さの細砂層を置きその上に山砂利を敷いた。これはシルトが砂利を通してポンプ作用で上昇するのを防ぐため、盲暗渠を倒さにしたような機能を発揮させるためであつた。路面下約 6ft に地下水位があるような場所では排水に重きを置いている。

この入替えに用いられた砂の代表的な粒度は次のようである。

40# ふるい通過	81%
100# "	47%
200# "	51%

路盤工は交通止めをしないように道路幅員の半分ずつ行つた。1 1/2 yd<sup>3</sup> のドラグラインを用いてシルト及び表層砂利を除き（この砂利はシルトと混じつていた為）道路の傍に捨てるかトラックに積み込み捨てた。約 3miles の路盤工で除去した土量は約 58,000 yd<sup>3</sup> 新らしく入替えた盛土量は約 63,000 yd<sup>3</sup> であつた。

融雪期には破壊しなくても、ボーリングによつて破壊箇所と同様な土質であることが分つた区間は、優良な材料を用いて旧路面上に最小 1ft の被覆を行い、表面排水に特に注意した。

B2, B3 区間について行つた調査で、植物でおおわれた 2~4ft の比較的浅い所に、永久凍結層が発見された。これは砂利取場にも多かつたが請負工事の土取

場、破碎砂利取揚にこれを用いず、ただ維持作業の目的で完全に融けた部分を利用した。又深い切り取りを必要とする道路工事では、切り取りにより凍結層の絶縁被覆を取り去ることになり、夏期の数箇月間に融解が助長され多量の融水が泥流を起し切り取り法面を流れて側溝を塞ぐことがある。

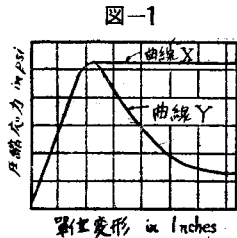
グレン国道全区間の工事完成は 1951 年の秋になるであろう。

### コンクリートがデスクリートになる時期

When Concrete Becomes Discrete, Civil Engineering April, 1950

“ワシントン州道路課の実験室で試験されたシリンドーは弾性限界または塑性限界を示していない”

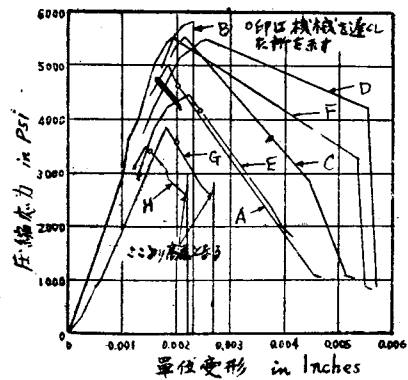
コンクリートの破壊に関する新しい理論が 10 年前前から提唱され、極限まで壓縮荷重をかけた以後を取り扱っている。応力歪曲線に就いては図-1 の X および Y の 2 つの型が示されているが、両者ともコンクリートに適用される時には曲線は全く大きく変わる。



コンクリートとは正しくは何であるか。この材料の一断面を見れば、あらゆる寸法と形状の骨材粒が大粒から小粒まで全く不規則に排列し、すべて硬化したセメントペーストのマトリックスにしつかりと噛み合っているのがわかる。曲線 X および Y は次のこと、すなわち、6×12in のシリンドーは壓縮試験で最大荷重に達するといままで長い間信じられていたように破壊して砕けるようなことはなく、却つてそのまま荷重を支え続けるのであるということ、を示している。曲線 X は、最大荷重を持続した場合に連続的な変形のあることを示しており、曲線 Y は、減少しつつある荷重の下で連続的な変形のあることを示している。曲線 X および Y が持続した最大壓縮荷重または最大から連続的に減少する壓縮荷重の下で、コンクリートが恐らく構造上無瑕を保つてコンクリートのままで連続的に変形するというを示している場合は、コンクリートが相当に変質して厳密に金属と同種となつてしまつている場合か或は曲線 X および Y に誤がある場合か、その何れかである。

供試体シリンドー シリンドーはワシントン州道路課の実験室で造られて養生され、それらが材令 28 日で最大荷重がかけられたのち、正確にはどうなるかということを決めるために試験された。強度が 4,500 lb/in<sup>2</sup> のコンクリート 8 個および 1,500 lb/in<sup>2</sup> のコンクリート 4 個の 2 組のシリンドーが造られたが、これらの 2 つの強度が選ばれたのは対比をはつきりさせるためであつて、西部ワシントンにおける経験から、低強度のコンクリートにだけ、最大強度で曲線 X 或は Y に類似の塑性を見出す見込みがあるのである。図-2 は 4,500 lb/in<sup>2</sup> のシリンドーの全てにおける著しい相似を示しており、それらは、全て最大値までは特徴の

図-2



ある典型的な直線型の応力歪関係をよく示し最大値の所で幾分丸く偏倚していた。この組のシリンドーに関する限り、ただ 1 つの結論を導くことができる。すなわち、全てのシリンドーは最大荷重またはその直後で破壊し、その後の試験機のヘッドの速さが遅い場合は分裂した部分における骨材粒が噛み合つて、相当な時間互いにもちこたえて驚くべき量の荷重を支持することができ、また、ヘッドが遅い場合はほとんど直ちに破壊してばらばらとなり指針は零をさし、その何れでもない場合には何等か実際の構造上の値または理論上の値が認められたのである。一旦最大荷重に達するとシリンドーは破壊し、破壊点すなわち最大荷重またはそれから僅かに下がつた点までは、材料はその構造上の価値をもつてゐるが、一度割裂が始まると全く違つた状態となる。すなわち、完全に一体となつてゐる材料はもはや存在しないで、ただ分裂した部分が残るだけであつて、コンクリートはデスクリートになつてしまふのである。1,500 lb/in<sup>2</sup> のシリンドーはただ 4 個だけであつて、それらは自然幾分弱い構造であつた。しかし、その弱い性質を適当に容認して、本質的には 4,500 lb/in<sup>2</sup> のシリンドーと同様に取り扱われたのである。これらの試験からただ次の結論を導くことができる。すなわち、コンクリートの終局の“塑性”とは単にコンクリートが一体でなくなり、デスクリートの集まりが剪断抵抗と骨材の噛み合いでもちこたえるようになつた後に到達した割裂破壊の状態なのである。コンクリート中の各部に最初の微少な滑りや破壊が起るのは応力歪曲線が直線からそれ始めた時であるということは、非常に可能性が多いと思われる。それから荷重が増すにつれて、これら微少の局部的破壊はますます多くなつて最終荷重ではその弱点の増加が荷重の増加と平衡する。それ以後、高強度のコンクリートは直ちに著しい破壊を起し、また弱いコンクリートでは圧碎はちわちわと累進する。普通考えられているような塑性は生じないで分裂が起るのである。図-1 の曲線 Y は長期のシリンドー試験の正しい記録を示しているが、コンクリートと、“デスクリート”と呼ばれるものと、この 2 つの根本的に異なつた材料の間の相違を明らかにすることはできない。コンクリートはその最大値の点で終り、それ以後はデスクリートになる。図-1 の曲線 X に少しでも似ているものはこれらの試験では見出されなかつた。(藤井敏夫)