

# 粗骨材の破砕値試験について (第3報)

大谷正男\* 太田昌昭\*\* 久保 宏\*\*\*

## まえがき

道路用材料として、道内で広範囲に産出する砂利が多く使用されている。この場合、その砂利は使用目的に適合した材質、粒度のもので、品質は局道路工事仕様書の規格に合格していなければならない。

品質規格試験の中には、ロサンゼルス試験機によるスリヘリ試験が定められているが、この試験方法は実際に現場で行なうには試験機、その他においてなかなか大変である。このためスリヘリ試験の代わりに現場で試験することが容易な破砕値試験を行なって道路用材料の品質を調べることができれば好都合である。

本報告は道内産30種類の砂利について、JIS A 1121の「ロサンゼルス・スリヘリ試験機による粗骨材のスリヘリ試験方法」による結果と英国規格(B. S.)に準じた破砕値試験の結果およびそれらの材料の品質規格試験値との関係を求め、さらに第1報、第2報ですでに報告されている道路用砕石についての試験結果との関係について2, 3の検討を加えたものである。

## 1. 試験の概要

### (1) 試料

試料は室蘭、帯広、札幌の3開発建設部管内産の砂利である。

### (2) 比重試験、吸水量試験

比重試験および吸水量試験は、JIS A 1110「粗骨材の比重および吸水量試験方法」による。

### (3) 安定性試験

安定性試験は、JIS A 1122「骨材の安定性試験方法」による。また、試験溶液は、硫酸ナトリウム飽和溶液を用いた。

### (4) ロサンゼルス試験機によるスリヘリ試験

ロサンゼルス試験機によるスリヘリ試験は、JIS A 1121の「ロサンゼルス試験機による粗骨材のスリヘリ試験方法」により、粒度はA粒度、B粒度、C粒度のものを使用した。

### (5) 常温B. S.破砕値試験

破砕値試験はB. S. 812—1960の規定に準じて行ない破砕値決定にはB. S. No. 7フルイ(2.411mm)の代わりにJISの2.38mmフルイを使用した。

試料の粒度は、JIS A 1121によるA粒度、B粒度、C粒度となるようにフルイ分け調整した。また、破砕値試験に供した試料について、一連のJISフルイでフルイ分け、破砕後の粒度を求めた。

### (6) 加熱した砂利のB. S.破砕値試験

試料はJISの比重試験方法により表面乾燥飽和状態にし、その試料をステンレス容器に入れ、電気炉で1時間所定温度(300°C, 600°C)で加熱したのち常温に戻して(5)の方法に準じて試験を行なった。

## 2. 試験結果の考察

試験の結果は表—1に示すとおりである。

表—1 試験の結果

| 項目<br>番号 | 産地名        | 比重<br>(T/20°C) | 吸水量<br>(%) | 安定性<br>(%) | ロサンゼルス・スリヘリ減量(%) |      | B. S. 破砕値(%) |      |      |      |       |      |      |       |      |      |      |
|----------|------------|----------------|------------|------------|------------------|------|--------------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|
|          |            |                |            |            | JIS A 1121       |      |              | 常温   |      |      | 300°C |      |      | 600°C |      |      |      |
|          |            |                |            |            | A                | B    | C            | A    | B    | C    | A     | B    | C    | A     | B    | C    |      |
|          |            |                |            |            | 粒度               | 粒度   | 粒度           | 粒度   | 粒度   | 粒度   | 粒度    | 粒度   | 粒度   | 粒度    | 粒度   | 粒度   |      |
| 1        | 門別町<br>沙流川 | 柴雲古津           | 2.77       | 1.5        | 12.2             | 20.7 | 20.4         | 17.4 | 14.7 | 12.9 | 11.7  | 12.5 | 12.8 | 15.6  | 13.8 | 16.6 | 14.7 |
| 2        | 平取町<br>沙流川 | 幌毛志            | 2.70       | 1.4        | 20.9             | 25.1 | 24.2         | 21.6 | 13.6 | 12.0 | 14.5  | 12.5 | 13.3 | 12.4  | 12.8 | 16.3 | 15.0 |
| 3        | 〃<br>沙流川   | 額平川合流点         | 2.77       | 1.5        | 18.0             | 24.0 | 19.1         | 17.7 | 9.5  | 12.5 | 16.1  | 11.4 | 13.3 | 12.4  | 13.4 | 16.1 | 18.5 |
| 4        | 〃<br>沙流川   | 長知内            | 2.75       | 1.1        | 6.2              | 24.1 | 20.7         | 18.8 | 12.4 | 11.3 | 19.4  | 14.7 | 14.0 | 20.0  | 15.2 | 12.0 | 17.7 |

\*舗装研究室 \*\*舗装研究室長 \*\*\*同室主任研究員

| 項目<br>番号 | 産地名      | 比重<br>(T/20°C) | 吸水量<br>(%) | 安定性<br>(%) | ロサンゼルス・スリヘリ減量(%) |      |      |      |      |      |       |      |      | B. S. 破砕値 (%) |      |      |      |  |  |  |  |  |
|----------|----------|----------------|------------|------------|------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|---------------|------|------|------|--|--|--|--|--|
|          |          |                |            |            | JIS A 1121       |      |      | 常温   |      |      | 300°C |      |      | 600°C         |      |      |      |  |  |  |  |  |
|          |          |                |            |            | A                | B    | C    | A    | B    | C    | A     | B    | C    | A             | B    | C    |      |  |  |  |  |  |
|          |          |                |            |            | 粒度               | 粒度   | 粒度   | 粒度   | 粒度   | 粒度   | 粒度    | 粒度   | 粒度   | 粒度            | 粒度   | 粒度   |      |  |  |  |  |  |
| 5        | 平取町沙流川   | 看々             | 2.73       | 1.4        | 12.5             | 24.8 | 20.9 | 17.8 | 12.4 | 17.7 | 18.2  | 12.0 | 14.6 | 15.3          | 10.8 | 18.4 | 16.1 |  |  |  |  |  |
| 6        | 静内町静内川   |                | 2.75       | 1.1        | 2.5              | 16.3 | 19.7 | 16.5 | 13.8 | 13.6 | 17.8  | 13.0 | 11.1 | 17.4          | 14.9 | 12.8 | 15.7 |  |  |  |  |  |
| 7        | 当別町当別川   |                | 2.64       | 3.8        | 9.7              | 22.6 | 20.1 | 19.2 | 15.3 | 17.5 | 19.1  | 12.7 | 16.1 | 16.4          | 15.7 | 18.8 | 17.1 |  |  |  |  |  |
| 8        | 三石町三石川   | 蓬栄             | 2.82       | 0.7        | 5.0              | 20.7 | 20.6 | 15.0 | 13.2 | 10.0 | 13.1  | 13.1 | 12.3 | 16.1          | 15.1 | 16.7 | 16.9 |  |  |  |  |  |
| 9        | 幌泉町上近浦   | 山砂             | 2.52       | 7.3        | 6.2              | 25.4 | 20.0 | 21.7 | 14.7 | 12.7 | 17.0  | 16.8 | 14.3 | 20.9          | 16.8 | 13.0 | 22.0 |  |  |  |  |  |
| 10       | ニカソベツ川   |                | 2.53       | 1.7        | 4.5              | 22.9 | 20.1 | 19.4 | 12.8 | 14.6 | 16.9  | 10.6 | 9.7  | 12.7          | 15.9 | 20.5 | 21.8 |  |  |  |  |  |
| 11       | 浦河町元浦川   | 富里             | 2.66       | 3.6        | 14.6             | 24.5 | 20.8 | 19.5 | 13.7 | 11.0 | 20.9  | 15.4 | 12.9 | 16.3          | 12.4 | 18.6 | 15.9 |  |  |  |  |  |
| 12       | 音更町音更川   | 駒場             | 2.61       | 2.0        | 8.7              | 23.1 | 21.0 | 17.5 | 17.4 | 16.7 | 16.2  | 14.9 | 17.6 | 10.5          | 12.0 | 15.8 | 13.1 |  |  |  |  |  |
| 13       | 深川町石狩川   |                | 2.65       | 1.2        | 3.7              | 24.6 | 18.2 | 17.3 | 15.0 | 14.4 | 15.1  | 18.8 | 16.0 | 12.0          | 17.7 | 14.7 | 15.8 |  |  |  |  |  |
| 14       | 芽室町芽室川   |                | 2.64       | 1.4        | 10.6             | 15.2 | 13.3 | 14.0 | 12.1 | 15.4 | 14.0  | 14.3 | 10.4 | 14.0          | 14.6 | 15.4 | 15.7 |  |  |  |  |  |
| 15       | 本利別川     | フラツナイ上流        | 2.64       | 1.3        | 9.2              | 16.0 | 16.4 | 19.0 | 13.2 | 18.2 | 18.2  | 13.9 | 14.3 | 18.9          | 16.3 | 19.7 | 17.9 |  |  |  |  |  |
| 16       | 利別川      | フラツナイ下流        | 2.54       | 3.2        | 5.7              | 24.7 | 19.9 | 17.5 | 15.9 | 14.3 | 16.5  | 17.2 | 16.3 | 16.4          | 16.7 | 16.6 | 18.0 |  |  |  |  |  |
| 17       | 札幌市豊平川   | 砥山             | 2.42       | 4.3        | 24.4             | 28.4 | 24.0 | 23.8 | 21.1 | 21.8 | 22.2  | 18.3 | 22.3 | 19.7          | 19.6 | 23.5 | 23.6 |  |  |  |  |  |
| 18       | 当別町当別川   | 茂平沢            | 2.59       | 2.9        | 14.6             | 22.9 | 20.5 | 20.2 | 14.1 | 12.1 | 20.0  | 12.4 | 15.0 | 18.4          | 17.4 | 15.6 | 19.3 |  |  |  |  |  |
| 19       | 当別川      | 中山沢            | 2.58       | 3.0        | 10.9             | 21.0 | 24.4 | 20.7 | 13.2 | 12.7 | 19.5  | 15.7 | 12.9 | 22.5          | 16.9 | 21.0 | 19.5 |  |  |  |  |  |
| 20       | 札幌市豊平川   | 藻南橋付           | 2.46       | 2.5        | 34.3             | 30.9 | 29.3 | 25.8 | 20.2 | 23.7 | 18.0  | 19.8 | 21.0 | 20.8          | 23.8 | 22.4 | 20.3 |  |  |  |  |  |
| 21       | 当別川      | 弁ヶ             | 2.60       | 2.1        | 19.6             | 21.8 | 21.6 | 19.8 | 16.1 | 16.8 | 17.9  | 17.0 | 15.0 | 17.2          | 20.1 | 20.4 | 23.3 |  |  |  |  |  |
| 22       | 札幌市豊平川   | 石山             | 2.44       | 2.5        | 17.5             | 29.2 | 25.0 | 28.5 | 19.5 | 19.8 | 22.8  | 16.3 | 23.6 | 23.4          | 22.9 | 24.4 | 23.0 |  |  |  |  |  |
| 23       | 豊平川      | 簾舞             | 2.44       | 1.7        | 18.2             | 28.7 | 25.3 | 24.1 | 20.6 | 19.3 | 21.3  | 20.0 | 21.5 | 22.1          | 20.8 | 21.9 | 23.1 |  |  |  |  |  |
| 24       | 豊平川      | 川沿町            | 2.43       | 5.7        | 17.9             | 26.5 | 28.0 | 23.4 | 20.1 | 21.1 | 18.4  | 18.8 | 20.4 | 20.5          | 19.6 | 20.8 | 23.1 |  |  |  |  |  |
| 25       | 平取町沙流川   | 二風谷            | 2.72       | 1.9        | 11.4             | 23.0 | 20.6 | 20.1 | 13.6 | 9.8  | 20.3  | 10.3 | 11.9 | 16.8          | 18.1 | 21.0 | 13.8 |  |  |  |  |  |
| 26       | 中札内村中札内川 |                | 2.70       | 2.7        | 3.1              | 18.0 | 16.7 | 14.2 | 9.6  | 9.4  | 10.9  | 8.2  | 12.0 | 9.3           | 11.6 | 13.3 | 9.6  |  |  |  |  |  |
| 27       | 当別町当別川   | 沼ノ沢            | 2.58       | 3.8        | 26.8             | 20.4 | 18.8 | 17.0 | 17.6 | 16.0 | 14.6  | 15.2 | 18.0 | 16.6          | 16.9 | 17.4 | 20.4 |  |  |  |  |  |
| 28       | 当別川      | 川崎             | 2.59       | 2.8        | 23.2             | 20.9 | 20.3 | 23.7 | 13.8 | 16.8 | 21.8  | 11.3 | 13.2 | 15.3          | 17.2 | 20.2 | 19.5 |  |  |  |  |  |
| 29       | 鶴川町鶴川    | 宮戸             | 2.61       | 1.8        | 15.2             | 23.6 | 21.1 | 22.0 | 14.2 | 16.5 | 23.6  | 18.2 | 16.5 | 16.6          | 15.3 | 16.1 | 18.4 |  |  |  |  |  |
| 30       | 鶴川       | 春日             | 2.61       | 1.4        | 10.8             | 24.9 | 21.3 | 18.9 | 13.2 | 17.0 | 18.6  | 12.1 | 13.7 | 13.2          | 15.2 | 17.0 | 16.8 |  |  |  |  |  |

(注) 表中の比重, 吸水, 安定性試験は原粒度の粗粒分について試験を行なった。

(1) ロサンゼルス・スリヘリ減量と常温および加熱 B. S. 破砕値との関係

図一1~3は, ロサンゼルス・スリヘリ減量と常温および加熱した破砕値の関係を A, B, C, 粒度別に示したものである。また, これらの図には, 相関係数と同帰方程式も併記した。

常温で試験した結果では, いずれの粒度もロサンゼルス

ス・スリヘリ減量と破砕値との相関関係は強くないが, 粒度別で比較すると C, A, B, 粒度の順に相関関係は小さくなっている。また碎石の場合よりも相関関係は弱かった。

600°Cでは, 常温および300°Cに比較して破砕値が大きくなる傾向があるが, 常温と300°Cではあまりはっきりした傾向は認められなかった。

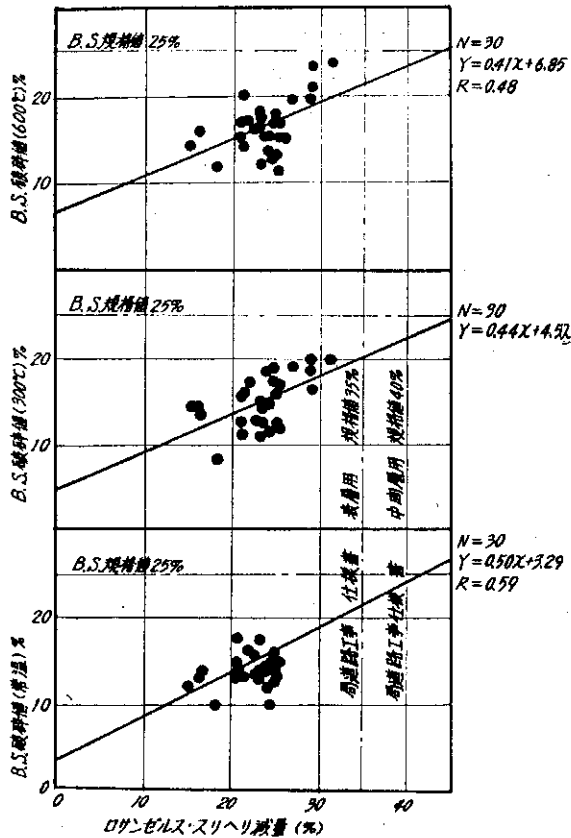


図-1 ロサンゼルス・スリヘリ減量と常温および加熱B.S.破砕値との関係 (A粒度)

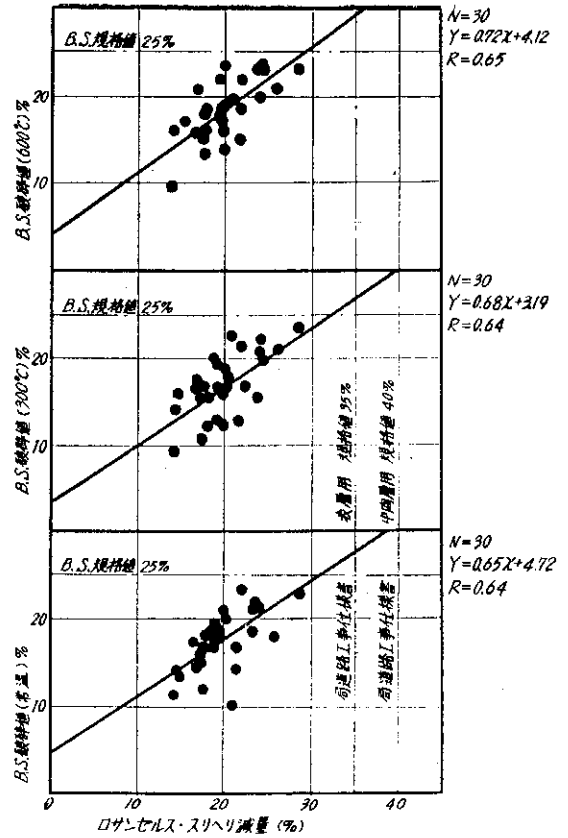


図-3 ロサンゼルス・スリヘリ減量と常温および加熱B.S.破砕値との関係 (C粒度)

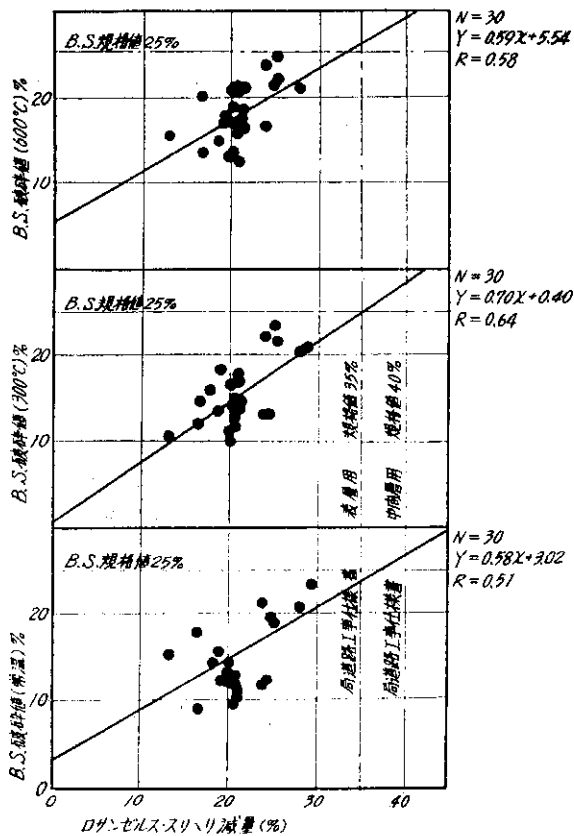


図-2 ロサンゼルス・スリヘリ減量と常温および加熱B.S.破砕値との関係 (B粒度)

(2) 砂利の粒度とロサンゼルス・スリヘリ減量およびB.S.破砕値の関係

図-4は、ロサンゼルス・スリヘリ減量を砂利の粒度別にとりまとめて示したもので、図中の線は、ロサンゼルス・スリヘリ減量の算術平均の点を結んだものである。これによると、A粒度がロサンゼルス・スリヘリ減

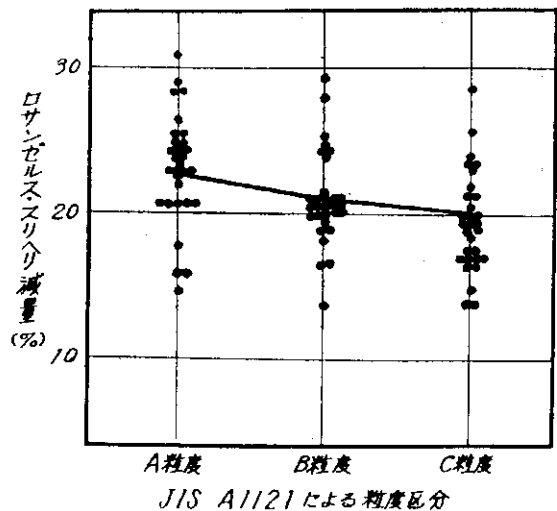


図-4 粒度区分とロサンゼルス・スリヘリ減量との関係

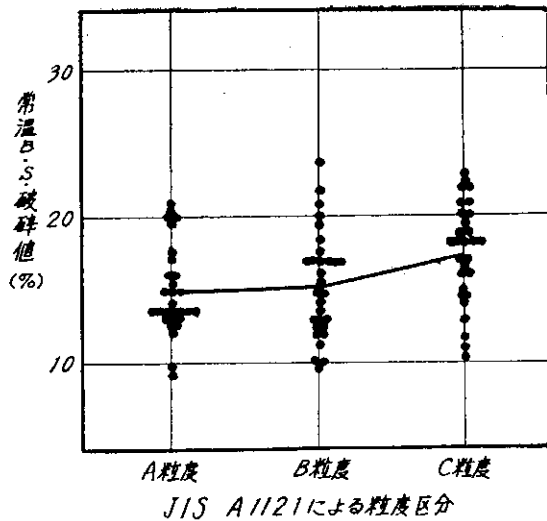


図-5 粒度区分と常温B.S.破碎値との関係

量がいちばん大きくなっており、以下B、C粒度の順に小さくなる傾向にある。

図-5は、常温のB.S.破碎値を砂利の粒度別に示したもので、図中の線は、常温の破碎値を算術平均した点を結んだものである。これによるとA、B粒度は、ほぼ同じ破碎値を示し、C粒度がいちばん破碎値が大きくなる傾向にある。

### (3) B.S.破碎値試験後の粒度

常温の破碎値試験と加熱した破碎値試験とで、試験後の粒度がどのように変わっているかを調べるため、破碎値試験後の試料について、一連のJISフルイでフルイ分け試験を行なった。

図-6～8は、砂利について常温破碎値試験および加熱破碎値試験後の30種類の試料の各フルイ通過重量百分率の平均値を粒度別に示したものである。

これらの図によれば、600°Cで加熱したものは、他に比較して細かく砕けている傾向にあるが、その差はごく小さく、300°C、600°Cの加熱による影響はほとんどないものと考えられる。

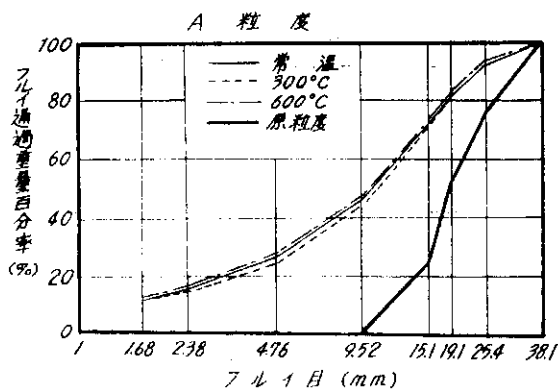


図-6 B.S.破碎試験後の粒度

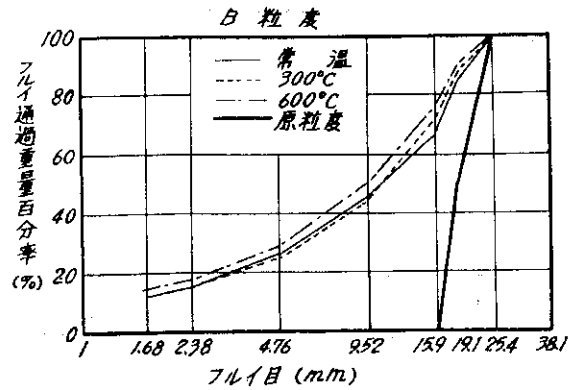


図-7 B.S.破碎試験後の粒度

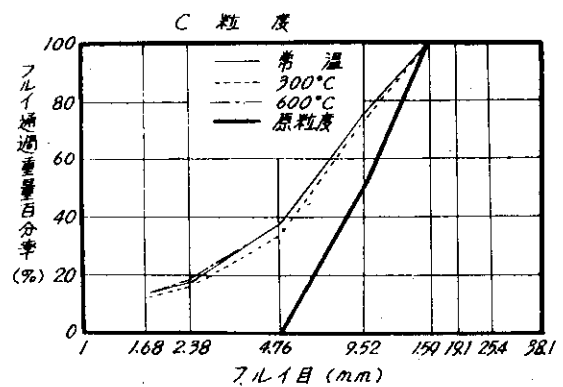


図-8 B.S.破碎試験後の粒度

### (4) 比重とロサンゼルス・スリヘリ減量およびB.S.破碎値

図-9、10は、本試験に使用した砂利について常温でかつ、C粒度の場合における比重とロサンゼルス・スリヘリ減量および破碎値との関係を取りまとめて示したものである。これによると、比重が大きくなると、ロサンゼルス・スリヘリ減量および破碎値が小さくなる傾向を示した。しかし、比重とロサンゼルス・スリヘリ減量の相関関係はあまり強くない。また比重と破碎値との間の

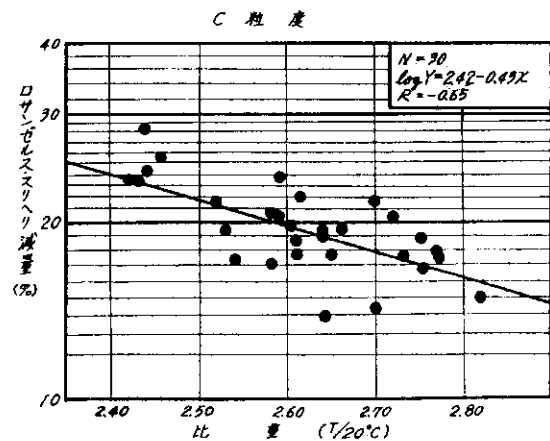


図-9 比重とロサンゼルス・スリヘリ減量との関係

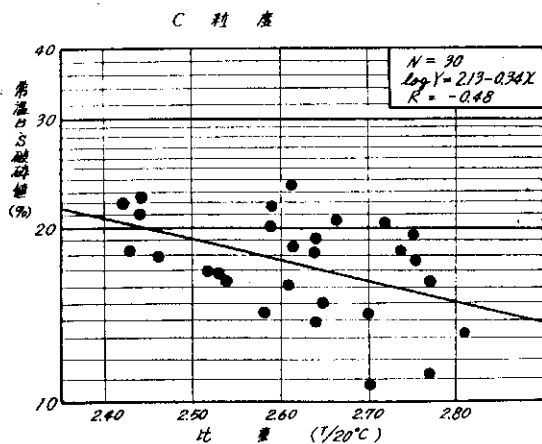


図-10 比重とB.S.破砕値との関係

相関性もあまりなかった。

(5) 比重と安定性試験損失量および吸水量の関係

図-11, 12は、参考までに本試験に用いた砂利について、比重と安定性試験損失量および吸水量との関係をとりまとめて示したものである。

この場合の試料の粒度は、C粒度のものを使用した。

図-11に示すとおり、比重と安定性試験損失量は、はっきりした傾向が見られなかった。

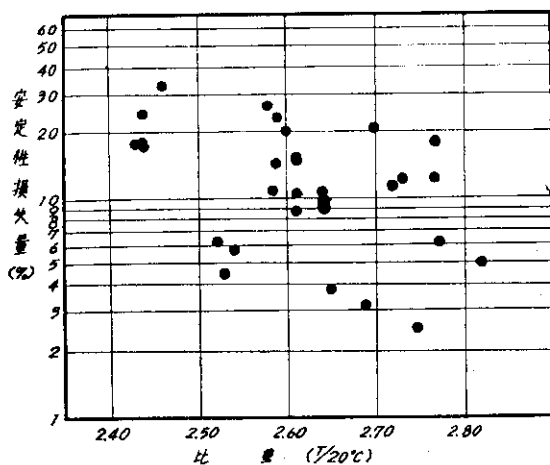


図-11 比重と安定性試験との関係

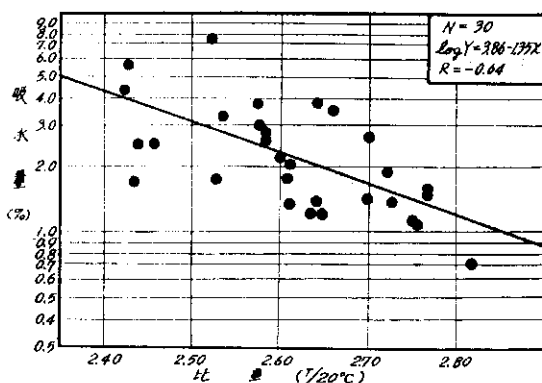


図-12 比重と吸水量との関係

図-12は、比重が大きくなれば吸水量は小さくなる傾向が見られるが、その相関性はあまりなかった。

また、図には示していないが、吸水量と安定性との間の相関性も碎石の場合と同様にあまり認められなかった。

あとがき

本報告では、砂利について試験してきたが、その結果を要約すると次のとおりである。

(1) A, B, C粒度いずれの場合もロサンゼルス・スリヘリ減量と破砕値との相関関係はあまり強くない。

(2) ロサンゼルス・スリヘリ減量は、A, B, C粒度の順に小さくなるが、破砕値はC粒度がいちばん大きくA, B粒度はほとんど差がない。

(3) 温度を変えて破砕値試験を行なっても、破砕値および破砕後の一連の粒度についてははっきりした傾向が見られなかった。

(4) 比重とロサンゼルス・スリヘリ減量および破砕値は、いずれもあまり強い相関関係が見られなかった。

破砕値試験については、第1報～第3報まで報告したが、これらの試験結果を要約すると次のとおりである。

(1) 碎石はロサンゼルス・スリヘリ減量と破砕値との相関関係が強いが、砂利は相関関係があまり強くない。

(2) 碎石の場合は、ロサンゼルス・スリヘリ減量、破砕値ともに、粒径が小さくなるほど小さいが、砂利の場合にはロサンゼルス・スリヘリ減量はA, B, C粒度の順に小さくなる傾向にあるが、破砕値はC粒度の場合が大きくA, B粒度はほとんど同様な傾向にあった。

(3) 碎石は加熱されると破砕値および各フルイ目の通過重量が大きくなり、その度合は、加熱温度の高いものほど大きい。砂利の場合にははっきりした傾向が見られなかった。

(4) 碎石、砂利ともにロサンゼルス・スリヘリ減量および破砕値と比重との関係はあまり強い相関関係が見られなかった。

(5) ロサンゼルス・スリヘリ減量と破砕値との回帰方程式から、ロサンゼルス試験機によるスリヘリ試験における35%のスリヘリ減量の規格に相当する破砕値は、相関関係の比較的強い碎石の場合、3号碎石では、32%となっている。4号碎石では26%、5号碎石では29%となっている。砂利の場合、ロサンゼルス・スリヘリ減量と破砕値との相関関係が弱いために、はっきりしたことがいえなかった。

参 考 文 献

- (1) British Standard Institution ; "Determination of Aggregate Crushing Value" B.S. 812—1960
- (2) 竹下春見, 南雲貞夫 ; アスファルト舗装用骨材の試験法について, 昭和35年度第4回建設省直轄技術研究会
- (3) 南雲貞夫 ; アスファルト舗装用骨材の試験法について, 土木技術資料 Vol. 2 No. 2
- (4) 臼井加一, 幸高久嘉 ; 粗骨材の破砕値試験について, 第6回北海道開発局技術研究発表会 (昭和38年2月)
- (5) 平尾 晋, 高橋 毅, 久保 宏, 大谷正男 ; 粗骨材の破砕値試験について (第2報), 土木試験所月報第160号 (1966年9月)
- (6) 平尾 晋, 高橋 毅, 熊谷茂樹 ; 骨材の試験値間の関連について, 土木試験所月報第160号 (1966年9月)

土 試 ニ ュ ー ス

人事院

佐藤人事官 6月16日来所視察

北海道地区における, 技術系職員の処遇に関する実態調査のため来道された人事院佐藤正典人事官は, 6月16日午後当土木試験所に来られ, 古谷所長ら係官から研究職の業務の実情を聞かれ, 構内施設を視察された。

役 職 員 の 移 動

発令 昭和42年4月10日付

| 新 役 職          | 旧 役 職          | 氏 名     |
|----------------|----------------|---------|
| 土木試験所庶務課人事厚生係長 | 土木試験所庶務課出納係長   | 林 正 司   |
| 土木試験所庶務課出納係長   | 土木試験所庶務課需品係長   | 新 保 光 雄 |
| 土木試験所庶務課需品係長   | 土木試験所庶務課人事厚生係長 | 佐 藤 幸 彦 |

発令 昭和42年6月1日付

|                         |                           |         |
|-------------------------|---------------------------|---------|
| 網走開発建設部技術長              | 土木試験所第1研究部<br>港湾研究室 長     | 宇田居 吾 一 |
| 土木試験所第1研究部<br>港湾研究室 長   | 土木試験所第1研究部<br>港湾研究室 副室長   | 鴻 上 雄 三 |
| 土木試験所第1研究部<br>港湾研究室 副室長 | 釧路開発建設部<br>釧路港建設事務所 長     | 計 良 勇 吾 |
| 網走開発建設部<br>紋別港修築事業所 長   | 土木試験所第1研究部<br>港湾研究室 主任研究員 | 井 波 宏 之 |