

**Ionomer Resin**  
*Strong Super*

**技 術 資 料**

**北日本化学工業株式会社**

# ストロング スーパー

*S t r o n g S u p e r*

## 目 次

|                                 |       |    |
|---------------------------------|-------|----|
| ストロングスーパーとは                     | ----- | 1  |
| ストロングスーパーの使用量を変化させた時の生コンクリートの品質 | ----- | 10 |
| ストロングスーパーコンクリートの練混ぜ時間を変化した時の性状  | ----- | 16 |
| 長期材齢の圧縮強度について                   | ----- | 22 |
| コンクリート補修要綱                      | ----- | 26 |
| BS-001セメント電離剤試験報告書（外部試験）写し      | ----- | 28 |
| （中国建築材料科学院・セメント科学と新型建築材料研究所）    |       |    |
| 硬化コンクリートひびわれ状況                  | ----- | 37 |
| 工事経歴書                           | ----- | 54 |
| 添付資料                            |       |    |
| ○ストロングスーパー分析表                   |       |    |
| ○試験報告書（外部試験）写し                  |       |    |
| （財団法人 建材試験センター中国試験所）            |       |    |

ストロング スーパーとは

# S t r o n g   S u p e r

## イオン ( i o n ) について

ストロング スーパーとは、大気空間に存在するイオン ( i o n ) の電離作用を巧妙に応用した白粉末状の特殊な製品でございます。

イオン ( i o n ) とは、概略して述べますと、電気を帯びた原子、或いは原子団、または分子が帯電した気体で、プラスの電気を帯びたものをプラスイオン (陽イオン)、マイナスの電気を帯びたものをマイナスイオン (陰イオン) といい、異電極を帯びた両者間には更に中立した中性子イオンの三種で成り立っております。

イオン ( i o n ) だけが具備するユニークな本能は電離作用で、大気空間において間断なく作用をし続けております。

例えば、地上で発生した煙や臭気、或いは空中に漂う不純物などは、全てが超微粒子化した分子や原子の結合であり、何れもプラス (陽) の電気を帯びたプラスイオン (陽イオン) です。

イオン ( i o n ) 自体の特性には常時バランスを維持する本能的な働きがあり、プラス (陽) が多量に収集した場合大気中のヒューミッド (湿気、水分) の媒介で瞬間的に相応したマイナス (陰) が誘導されて相互間の憧憬による電離作用が発生します。

結果的には大気中に漂う煙や臭気、その他の超微粒子不純物の分子または原子が電気分解されて分離し還元し、大気空間のイオンはバランスを維持するということになります。

かくして大自然界の空間に秘められた神秘、かつまた無尽のパワーをエネルギーに応用化したのが、**S t r o n g   S u p e r** (ストロング スーパー) でございます。

## Strong Super (ストロング スーパー) をコンクリートに利用した場合

セメントそのものを簡単な言葉で言い換えますと、砂と砂利との接着剤で「糊」と考えても良いでしょう。

セメントの効能が十分に発揮出来るには完全な水和が要求されます。

しかし残念なことにはセメントの癖性には凝集する習性があり、常時10～30%の微粒子が凝結して塊状を為しております。

故にミキサでどんなに攪拌しても完全分散は不可能で完全な水和に達することは難しく、従って不本意ながら水の定量が随分増加して遂にはセメント自体の効能は低下し、要望のコンクリートが得られないのが現況です。

Strong Super (ストロング スーパー) を添加することによって、イオン (ion) の電離作用が瞬間的に発起し、活発な分離、収集活動が光速度で伝達し、セメントの個々の粒子表面に限無く吸着し静電的にセメント粒子が反発し合い分散する。

セメント粒子が分散すればセメント粒子が水と接触しやすい状態となりセメントペーストの軟度を増す。

また、電離作用によりセメント粒子と水分子間の表面張力が緩和し比較的完全な水和作用が進行すると同時にセメントと骨材との粘着が完全なものになり、すばらしいコンクリートが出来上がります。

決して単なる机上論ではございません、汗と涙の三十年間厳しい試練を纏めての数多き実証が今や無言の中に物語っており、多数の建設会社の確信を頂いております。

## 目視で即刻見える効果

- コンクリート表面のブリージング水が減少します。
- 表面に現れるレイタンスが抑制されます。
- セメントペーストの軟度が増しコンクリートが滑らかになり仕上げ作業が簡単です。

## 数日後の効果

- コンクリートパネルの取り外しが簡単です。
- コンクリート打ち上がり面の均一、角が立ちます。
- コンクリートの表面剝離が抑制されます。
- 亀裂の発生が減少します。

## 目に見えない効果

- セメント粒子の分散により組織が緻密になり、耐久性が期待できる。
- 通常のコンクリートよりも保水性があり水持ちが3～5日持続します。

## 強度の効果

- 初期強度は通常のコンクリートに比べ若干小さくなる場合がありますが、長期は同じか10%程度上がります。

## 使用方法

- 1 m<sup>3</sup>のコンクリートに対して0.60gとします。
- ミキサ車が現場に到着しミキサ車のドラムを一旦停止し、定量のStrong Super（ストロング スーパー）をドラムに投入後高速で3回転でOKです。

## 注 意

- S t r o n g S u p e r (ストロング スーパー) は少量で効果を発揮するものですから、規定量はぜひ厳守すること。
- S t r o n g S u p e r (ストロング スーパー) を投入してからのドラム回転数は必要以上多くしないようにすること。
- S t r o n g S u p e r (ストロング スーパー) の使用量を多くしたり、ドラム回転数を多くすると生コンクリートの粘度性が過多となります。
- S t r o n g S u p e r (ストロング スーパー) は1車(4.5m<sup>3</sup>又は5.0m<sup>3</sup>)に対して1袋(3.0g)ですが、袋パックの紙質は水溶性ですので湿気は避けて下さい。

〒485-0044 愛知県小牧市常普請1丁目265番地

北日本化学工業株式会社

代表取締役 新海 幸造



TEL: 0568-71-8762

FAX: 0568-77-8899

# Ionomer Resin STRONG SUPER

## 1. ストロングスーパーの本質

ある種（スイス産球根）の植物性抽出樹脂と微細繊維物質とナイロンまたはテトロンとの混合物である。この植物性抽出樹脂は接着性や亀裂防止の特徴が見られる。

植物性抽出樹脂は陰イオン、非イオンを主体とする。ナイロン・テトロンに使用目的に応じた各種の植物性抽出樹脂液を浸潤させる。

植物性抽出樹脂液は長い年月に対して腐敗する性質ではないので、ナイロン・テトロンに浸潤された植物性抽出樹脂液およびナイロン・テトロンの腐敗、損傷は全くない。

コンクリート（強アルカリ）に対してもナイロン・テトロンの劣化は無視できる。

## 2. ストロングスーパーの物理的性質と効果

界面活性剤は多彩な作用を示すが、作用機能を分析すると、湿潤作用（浸透作用）と保護作用（電氣的保護作用）となる。

浸透作用は布やスポンジ（浸透しやすいもの）のように多孔性物質をぬらす作用であり、電氣的保護作用とは、イオン性界面活性剤の場合に起こり、剤が電荷をもち、これを吸着した粒子は電荷をおびる。このような粒子が互いに接近しようとする、粒子のもつ同性電荷のため反発し、粒子は接近することができず粒子同士の凝集が起こりにくい作用をいう。

ストロングスーパーは陰イオン性の植物性抽出樹脂液でストロングスーパーを強い摩擦作用と水分、湿気および繊維のもつ磁気（静電気）により大気中のイオン（陽）とバランスをとり自然均衡状態となり光の速度で

伝達する。ストロングスーパーはそれ自体液体でも水に溶ける粉末ではない、微細な繊維（ナイロン・テトン）に付着している植物性抽出樹脂液や繊維が水分、湿気による電離作用を応用した働きとなる。その使用量は強い摩擦運動で磁場が発生する物理磁場反応であるから、少量であり摩擦運動は短くする。

摩擦運動と水分、湿気により1本の繊維は24本単糸から36本単糸の極細繊維に分散する。

1本の繊維の構造は中空率（マカロニみたい）の高いもので、且つ繊維の側面にも部分的に孔があり（毛細管）時間経過とともに植物性抽出樹脂液が外に出てくる。

## 3. ストロングスーパーとまだ固まらないコンクリート

生コンクリートにストロングスーパーを所定量添加すると、プラスチック（粘性）が若干増すが、これはセメント粒子の分散効果のあるAEコンクリートにストロングスーパーを現場添加することで助長される。

ストロングスーパーの無添加と添加した生コンクリートのブリージング水量は添加コンクリートが少ない、これはセメント粒子の分散が著しいからで、完全に水和するために要する水量は化学的に結合する水量と、セメントゲルのなかに含まれる水量の合計がセメント重量の約40%の水量がセメントの完全水和のため必要と言われている。

その他の水量は施工するに必要な水量（施工目的で硬い、軟らかい生コンクリート）で生コンクリート打ち込み後に発生する水量は余剰水と呼ばれている。

セメント粒子の分散が大きいほどそのセメント粒子に吸着する水が必要となりブリージングとなる水が少なくまた時間が長くなる現象が見られる。

セメント粒子の凝集構造をより小さく分散させると水和作用も著しく活発となりセメント粒子間の空隙はセメントゲルと水酸化カルシウムの結晶で満たされ、それがからみ合って強固な結合力を生みだし緻密な内部構造となる。

少しイオンについて、  
宇宙エネルギーは我々の周りの空間に無尽蔵に充満している（超微粒子のイオンもそうである）が、この自然環境の中でのイオンはプラスイオンで特に工場のバイ煙、自動車の排気ガスなどが代表的なものである。

街から離れ緑のある山、水が流れている川の辺や滝、噴水の周りには沢山のマイナスイオンが溢れている（森林浴は健康に良い理由）。これだけでもマイナスイオンが大事か判断できる。

またマイナスイオンはものの構造化を小さくする、逆にものの構造化を小さくしてやるとマイナスイオンが得られる（滝壺の水、噴水の水の飛沫）。

そこで、生コンクリートの練混ぜ水にマイナスイオンを与えると水の分子構造を小さくして分散したセメント粒子に多くの水が着水しやすくなる。またある文献では「水の純度が厳密に同じであれば、その凍結温度はその水のかたまり（水滴）の体積に比例する。体積が小さいほど凍結しにくい状態となる」とある。

混和剤によっては、剤がセメント表面に吸着し被覆するため、一時的に直接水とセメントの接触が遮断され、初期の水和反応が抑えられることが凝結の遅延となるとあるが、ストロングスーパーは剤をセメント粒子に吸着させるものではなく（吸着させるにはあまりにも少量である）大気中の陽イオンとストロングスーパーの陰イオン、中性子イオンで自然均衡状態の磁場となり伝達する。

#### 4. ストロングスーパーと硬化したコンクリート

まだ固まらないコンクリートに添加したストロングスーパーは、繊維に付着した植物性抽出樹脂液が摩擦作用と生コンクリート中の水分、湿気で電離し、初期の水和反応の過程で24本単糸から36本単糸に分散された各々の繊維からも植物性抽出樹脂液が染みだす（繊維内の液の染み出る時間はルーズ）。

硬化コンクリートは石や砂をセメントという糊で固めたもので、この糊の機能が低下すると強固なコンクリートと言えない。まだ固まらないコンクリートを慎重に製造し施工すれば耐久性（長く機能を果たす構造物）のあるものと判断できる。

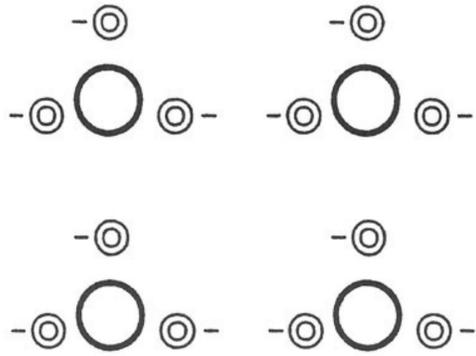
経年劣化で炭酸化による中性化や工場のバイ煙や、自動車の排気ガスなどによるコンクリート表面にカビが発生したりエフロレッセンス現象がある。

これは硬化したコンクリートは空隙を多く含んだ多孔質な物質でコンクリート内部の水和生成物が水に溶けてコンクリート表面に運ばれたり、空気中の炭酸ガスが硬化体の内部へ浸透することによっておこる現象である。コンクリート構造物の表面から内部に通じている毛細管空隙が粗大であれば析出、進入が容易になりさまざまな現象の起因となる。

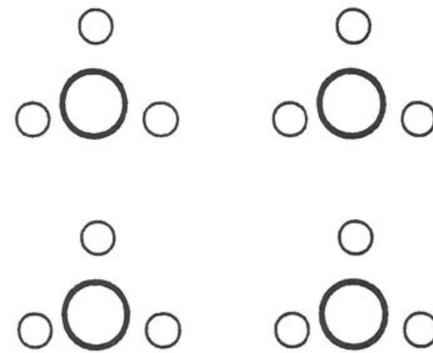
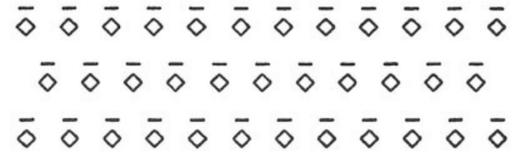
ストロングスーパーの極細繊維は緻密な硬化コンクリート体中に分散し四季（大気中の水分、湿気）の気象に反応しながら構造物とともに生きている。

AEコンクリート

プレーンコンクリート  
ストロングスーパー添加



ストロングスーパーの磁場



○ C+ (セメント・プラスの電荷)

◎ AEW- (混和剤を添加した練混ぜ水  
・マイナスの電荷)

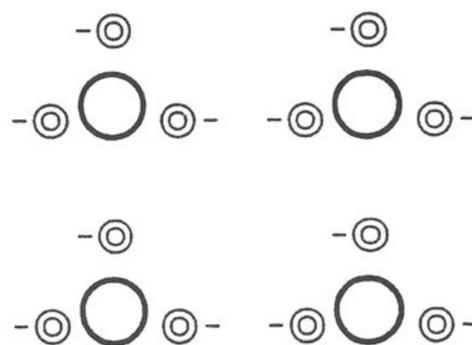
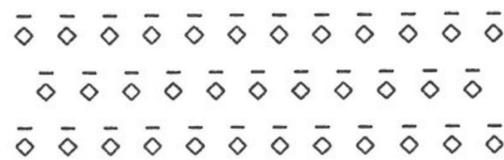
○ C+ (セメント・プラスの電荷)

○ W (練混ぜ水・セメントに吸着)

-  
◇ 電離したSD (マイナスの電荷)

AEコンクリートに  
ストロングスーパー添加

ストロングスーパーの磁場



## ストロングスーパーの働き

### セメント硬化体について（\*）

硬化コンクリートの強度その他の性質の変化は、セメントの水和過程により支配される。その過程で引き起こす、収縮、空隙率変化、水和熱変化、生成水和相の転移や組織の変化がさまざま交錯して、接着材や強度体としての機能を発揮する。コンクリートに要求される数々の性質の中で最も重要なものは強度である。それが加圧破壊されるときは組織の最も弱い所から壊れていくが、このような箇所はほとんどセメント水和組織と骨材接合部に何らかの原因をもたらしている。

### セメントペーストの水和組織形成（\*）

水和によるセメントペースト組織の形成は、セメント粒子の粒度分布、水セメント比でほぼ決定される。同一水セメント比、同一水和条件ではセメント粒子が粗いほど水和粒子の架橋が少なく空隙が多くなる。またセメント硬化体には毛細管空隙があり、これは練混ぜ時にセメント粒子を隔てていた水の部分が、水和生成物が充填されずに残った空間である。この毛細管空隙は、水和が進行するほど、練混ぜ時にセメント粒子間隙が狭いほど微細となる。

### 空隙と強度の関係（\*）

セメントペーストの強度は、主にその組成と粉末度、水和時温度、混和剤によりそれぞれ影響される。しかし終局的強度は、完全水和したかどうかを示す水和率とその空隙率によって決まる。あるセメントについて、終局強度はセメントペーストの空隙量、毛細管空隙とその空隙への充填状態、セメント組成と水和性からくる水和物生成物のコンクリート中での分布状態により影響されるという。

### ストロングスーパーを添加すると

陰イオン性のストロングスーパーはセメント粒子の分散が顕著です（SD商品13<sup>1</sup>-ジ<sup>1</sup>顕微鏡撮影）。セメントの水和に必要な水（化学的結合水）、水和物の隙間を満たす蒸発可能な水（自由水）がイオンを帯びた水となり水の分子（原子が集合した微粒子）構造化が小さくなり、分散されたセメント粒子に吸着する度合いが大となりセメント粒子間隙が小さく（架橋が大）なる。そのことにより毛細管、気孔にセメントゲルの充填状態が向上されるものと思われる。イオンを帯びた水（電荷を帯びた水・磁気水）であるので他のものを引き寄せる力があり吸着力が大である。ストロングスーパーコンクリートにブリージング水発生が幾分か遅れる、少量であるということは水の分子構造化が小さくなるのでセメント粒子に吸着する量が多くなるため（保水性が大）、また水和時間も若干長くなる（7日強度は10%程度小さい場合あり）理由である。「コンクリートのひびわれ」が発生するのは、コンクリートに生じる引張応力、引張ひずみがコンクリートの引張強度、伸び能力を超える場合であることは既に承知されるが、このコンクリート引張強度、コンクリート伸び能力を大きくするという事はコンクリートの本質的なものであるところから改善は困難であるので、逆に引張応力、引張ひずみを小さくすることに工夫すればどうだろうか。例えばコンクリートの単位水量、単位セメント量の適切量、混和剤（いろいろな種類がある）の使用等。ストロングスーパーはセメント粒子分散、水和時間の持続で水和物生成で空隙を充填し硬化体内部を緻密にし、外敵（二酸化炭素）を防ぎ（多孔質なコンクリートが緻密）耐久性（強度、中性化、ひびわれ等）に貢献できるのではなかろうか。耐久性の立証（目視できるもの）として、脱型後のコンクリート肌面の色が他と比較して損なわれていない。

●表面活性剤は水に溶解するとイオン解離作用（1つの分子が原子団、より小さい分子に分離）

○ストロングスーパーは大気中、水中に強い摩擦運動で電離作用（気体または液体の分子、原子団がイオンになる）

**② イオン結晶の構造** 塩化ナトリウムの結晶は、ナトリウムイオン $\text{Na}^+$ と塩化物イオン $\text{Cl}^-$ が交互に規則正しく積み重なってできている。このように、陽イオンと陰イオンが交互に規則正しく配列され、イオン結合によってできている化合物の結晶を、イオン結晶という。

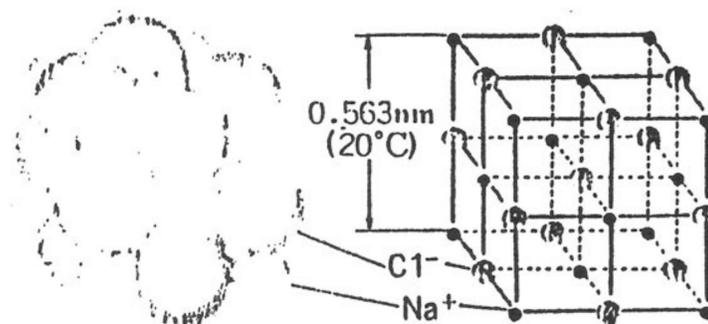


図30. 塩化ナトリウムの結晶構造

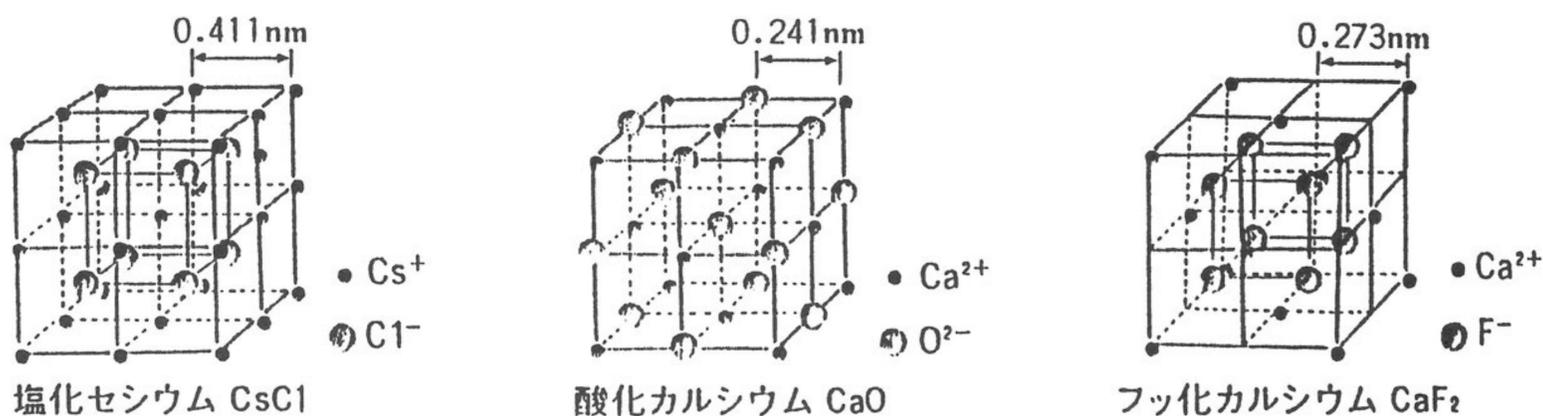


図31. いろいろなイオン結晶の構造

## ② イオン結晶の性質

### Ⅰ 電気伝導性

① 結晶の電気伝導性 塩化ナトリウムの結晶は電気を通さないが、結晶を強熱して液体の状態にすると、電気を通すようになる。

### 重要実験

#### 融解塩の電気伝導性を調べる

##### 方法

① 塩化ナトリウムを磁性るつぼに半分ほど入れ、図32のような装置をつくる。熱する前に電源の電圧を5~10Vにして、豆電球がつくかどうか調べる。

② 電圧はそのまま、るつぼを強熱して塩化ナトリウムを融解し、豆電球がつくかどうか調べる。

##### 結果と考察

① ①では豆電球はつかない。→結晶の状態ではイオンが規則正しく並んでいるので、電気を通さない。

② ②では豆電球がつく。→液体の状態ではイオンが自由に動き回り、電気を通す。

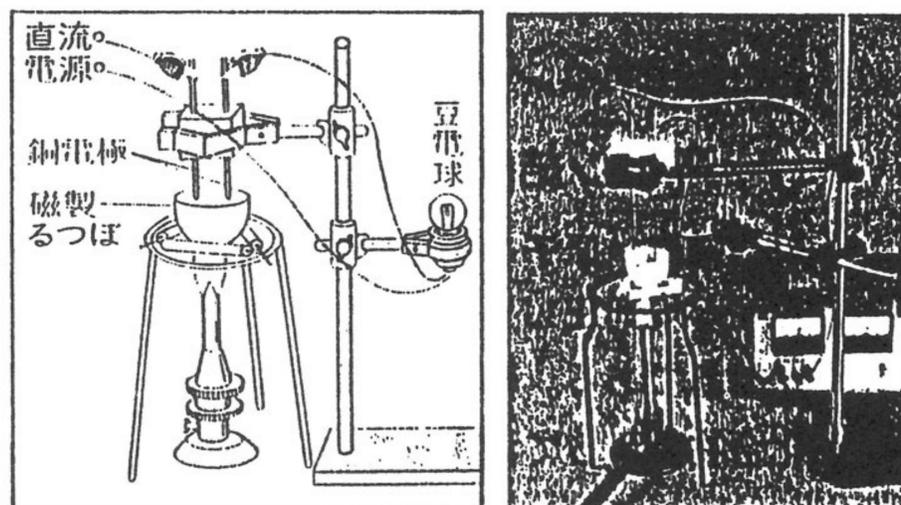


図32. 融解塩の電気伝導性を調べる

ストロングスーパーの使用量を  
変化させた時の生コンクリートの品質

# ストロングスーパーの使用量を変化させた時の 生コンクリートの品質

ストロングスーパー（以下SD2）の使用量を変化させて生コンクリートのまだ固まらない性状、ブリージング量及び標準養生の圧縮強度等の試験を行いSD2の性能を検討する。

## 1) 試し練りの実施

### イ) 試し練りに用いる材料

| 材 料 名                     |       | 最大寸法  | 粗粒率   | 実積率   | 密 度   | 産 地     |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 三菱普通ポルトランドセメント            |       | ----- | ----  | ----  | 3.16  | 九州工場田野浦 |
| 細骨材<br>海砂(60%)<br>砕砂(40%) | 海砂    | 1.2   |       |       |       | 北九州藍島   |
|                           | 砕砂    | 5     |       |       |       | 下関吉見    |
|                           | 混合砂   | 2.5   | 2.60  |       | 2.57  | 藍島・吉見   |
| 粗骨材<br>砕石2005             | 2005  | 20    | 6.60  |       | 2.68  | 下関吉見    |
| 混和剤<br>セメント分散剤 SD2        | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 愛知県小牧   |
| 練り混ぜ水                     | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 福山市     |

### ロ) 試し練りの配合

単位セメント量 300kg/m<sup>3</sup>

目標スランプ 8cm

## 2) 試し練り方法 その1 (圧縮強度試験)

混和剤を使用しないコンクリート（プレーン）に対してSD2の使用量を変化させたものとする。

混和剤を使用しないコンクリート（プレーン）

---試験番号1

SD2規定量 (0.60g/m<sup>3</sup>) に対して0.15g/m<sup>3</sup> (0.25倍) ---試験番号2

0.30g/m<sup>3</sup> (0.50倍) ---試験番号3

0.45g/m<sup>3</sup> (0.75倍) ---試験番号4

0.60g/m<sup>3</sup> (1.00倍) ---試験番号5

0.75g/m<sup>3</sup> (1.25倍) ---試験番号6

0.90g/m<sup>3</sup> (1.50倍) ---試験番号7

1.20g/m<sup>3</sup> (2.00倍) ---試験番号8

### 3) 試し練りの結果

#### イ) まだ固まらないコンクリートの性状

| 配 合                            | 番号 | 混和剤  | スランプ° | 空気量 | コンクリート温度 | 生コンクリートの性状 |
|--------------------------------|----|------|-------|-----|----------|------------|
| c 300 kg/m <sup>3</sup> -8-20N | 1  | なし   | 7.5   | 1.0 | 22       |            |
|                                | 2  | 0.15 | 8.0   | 0.8 | 23       | 1と変わらず     |
|                                | 3  | 0.30 | 7.5   | 0.9 | 23       | 1よりやや良     |
|                                | 4  | 0.45 | 7.5   | 0.7 | 22       | 良好         |
|                                | 5  | 0.60 | 8.5   | 1.0 | 24       | 良好         |
|                                | 6  | 0.75 | 9.0   | 0.9 | 24       | 最良好        |
|                                | 7  | 0.90 | 9.5   | 0.8 | 23       | 最良好(1)     |
|                                | 8  | 1.20 | 10.0  | 0.8 | 24       | 最良好(2)     |

\*混和剤の単位: g/m<sup>3</sup>・スランプの単位: cm・空気量の単位: %・コンクリート温度の単位: °C

注1) プラスチシチー(粘性)が大

注2) 粘性が非常に大きい、細骨材率を2.5%~3.5%は減可能

ロ) 圧縮強度の結果

強度の対比 (試験番号 1 に対する比率・%)

| 試験番号 | 圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> ) |         |
|------|---------------------------|---------|
|      | 材齢 7 日                    | 材齢 28 日 |
| 1    | 27.2                      | 36.2    |
| 2    | 26.5                      | 35.9    |
| 3    | 27.6                      | 35.8    |
| 4    | 27.3                      | 36.7    |
| 5    | 26.1                      | 39.0    |
| 6    | 24.4                      | 37.0    |
| 7    | 21.1                      | 34.9    |
| 8    | 18.0                      | 34.4    |

| 試験番号 | 材齢 7 日 | 材齢 28 日 |
|------|--------|---------|
| 1    | 100    | 100     |
| 2    | 97.4   | 99.2    |
| 3    | 101.5  | 98.9    |
| 4    | 100.4  | 101.4   |
| 5    | 96.0   | 107.7   |
| 6    | 89.7   | 102.2   |
| 7    | 77.6   | 96.4    |
| 8    | 66.2   | 95.0    |

4) まだ固まらないコンクリート及び圧縮強度について

配合：基準（プレーン）に対してスランプの変化が見られたのは試験番号 6（規定使用量の 1.25 倍）以上の配合であった。

空気が連行する混和剤の場合は使用量を多くすると空気量が連行（減水率大）してスランプが大となるのが通常である。

混和剤 SD2 コンクリートはセメントの分散作用が特異（電氣的）なメカニズムで作用され、分散効果が大となりセメント粒子が微粒化により生コンクリートに非常に高い粘性をもたらしスランプが 1.5 cm ~ 2.0 cm 大くなる（使用材料によっては小さくなる場合もある）ものと考えられる。

空気量は空気連行性がないので変化はしない。

強度：SD2 は保水性があるのが特徴で初期強度は基準（プレーン）より低くなる。

過去の試験においての結果では材齢 21 日以降は基準（プレーン）を上回った値を示している。

ストロングスーパーの使用量を変化させた時の生コンクリートの品質

前回試験（強度）に引き続きコンクリートブリージング試験をストロングスーパー（SD2）の使用量別に記録する（その2）。

1) 試験結果（ブリージング量の比）

表-1

平成11年10月2日

| 種 別       | 混和剤<br>使用量<br>g/m <sup>3</sup> | ブリージング<br>終了時間<br>分 | 浮水の累<br>積水量<br>ml | ブリージング<br>量<br>cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> | 基準 (P・C)<br>に対する比 |
|-----------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---|-------------------|
| 基準 (プレーン) | なし                             | 300                 | 95                | 0.21  | -----             |
| SD2       | 0.15                           | 300                 | 92                | 0.20  | 95.2              |
|           | 0.30                           | 300                 | 90                | 0.20  | 95.2              |
|           | 0.45                           | 300                 | 86                | 0.19  | 90.5              |

表-2

平成11年10月4日

| 種 別       | 混和剤<br>使用量<br>g/m <sup>3</sup> | ブリージング<br>終了時間<br>分 | 浮水の累<br>積水量<br>ml | ブリージング<br>量<br>cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> | 基準 (P・C)<br>に対する比 |
|-----------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---|-------------------|
| 基準 (プレーン) | なし                             | 300                 | 89                | 0.20  | -----             |
| SD2       | 0.60                           | 300                 | 81                | 0.18  | 90.0              |
|           | 0.75                           | 330                 | 78                | 0.17  | 85.0              |

表-3

平成11年10月8日

| 種 別       | 混和剤<br>使用量<br>g/m <sup>3</sup> | ブリージング<br>終了時間<br>分 | 浮水の累<br>積水量<br>ml | ブリージング<br>量<br>cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> | 基準 (P・C)<br>に対する比 |
|-----------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---|-------------------|
| 基準 (プレーン) | なし                             | 300                 | 98                | 0.22  | -----             |
| SD2       | 0.90                           | 360                 | 79                | 0.17  | 77.3              |
|           | 1.20                           | 360                 | 72                | 0.16  | 72.7              |

## 2) 試験結果 (経過時間の浮き水量)

浮き水の最終時間の中間時間 (前半) までの浮き水累計量と中間から最終時間 (後半) までの浮き水累計量との比較を種別毎に表-4に示す。

表-3 平成11年10月2日 ~ 平成11年10月8日

| 種 別       | 混和剤<br>使用量<br>g/m <sup>3</sup> | 前半までの<br>浮水累計量<br>ml | 後半の浮水<br>累計量<br>ml | 浮水の累計<br>量<br>ml | 全浮水量との対比 % |      |
|-----------|--------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|------------|------|
|           |                                |                      |                    |                  | 前 半        | 後 半  |
| 基準 (プレーン) | なし                             | 69                   | 26                 | 95               | 72.6       | 27.4 |
| SD2       | 0.15                           | 61                   | 31                 | 92               | 66.3       | 33.7 |
|           | 0.30                           | 61                   | 29                 | 90               | 67.8       | 32.2 |
|           | 0.45                           | 59                   | 27                 | 86               | 68.6       | 31.4 |
| 基準 (プレーン) | なし                             | 62                   | 27                 | 89               | 69.7       | 30.3 |
| SD2       | 0.60                           | 48                   | 33                 | 81               | 59.3       | 40.7 |
|           | 0.75                           | 39                   | 39                 | 78               | 50.0       | 50.0 |
| 基準 (プレーン) | なし                             | 61                   | 37                 | 98               | 62.2       | 37.8 |
| SD2       | 0.90                           | 43                   | 36                 | 79               | 54.4       | 45.6 |
|           | 1.20                           | 39                   | 33                 | 72               | 54.2       | 45.8 |

## 3) ブリージング試験について

表-2の混和剤SD2使用量1.25倍から表-3の1.5倍及び2.00倍は水がしみ出す時間が長くなった。

また表-4では水がしみ出した最終時間に対して中間 (前半) までと最終 (後半) とを分けて累計量を見ると混和剤SD2の使用量が多くなるほど後半の浮き水量の割合が大きくなっている。これは混和剤SD2の特徴である内部保水性のため全ブリージング量は少ないが、ブリージング速度が緩やかであることを示す。

このためコンクリートのひび割れの発生を減少させると共に、水和作用の持続時間も通常のコンクリートよりも長く続くため長期強度を助長しているものと考えられる。

これはセメントの分散作用が著しいためセメント粒子間に水が浸透し、セメントペーストの軟度を増し緻密なコンクリート内部となり耐久性が期待できる。

#### 4) 総括

試し練り方法 その1 圧縮強度試験 (平成11年9月29日試験)

これらの結果を判断すると規定使用量 (試験番号5) に対してまだ固まらない性状では、試験番号4、6、7の混和剤使用量までは可能であろう。

強度試験については試験番号4、6となる。

規定使用量より少なくなると混和剤 (SD2) の分散効果及び保水性が低下するために初期強度 (材齢7日) が基準 (プレーン) コンクリートに近い値となった。

逆に規定使用量より多くなると初期強度は小さくなる。

総合すれば試験番号4、6となるが安全性から判断すれば試験番号5 (当社が研究開発で決めた) となる。

試し練り方法 その2のブリージング量試験 (平成11年10月2日より試験) で混和剤SD2使用量変化でもその値は顕著に現れている。

混和剤SD2特徴はコンクリート内部の保水性 (ブリージング量の減少・ひび割れ減少) があり初期強度は若干低くなるが緻密なコンクリートになるものと判断出来る。

試験実施年月日 平成11年9月29日 ~ 平成11年10月8日

資料作成年月日 平成11年11月2日

ストロングスーパーコンクリートの  
練混ぜ時間を変化した時の性状

# ストロングスーパー（SD2）添加の まだ固まらないコンクリートの性状

## 1. 試験目的

練混ぜ時間を変化させて「まだ固まらないコンクリート」のスランプ測定及び状態を見る。

## 2. 試験方法

試験室ミキサでベースコンクリート（混和剤無添加）を所定時間練りスランプ測定し、次にこの試料にストロングスーパー（SD2）を添加し5秒、10秒、15秒、30秒と練混ぜ時間を変化させた時のスランプ測定をし、その後タンピングを行い「まだ固まらないコンクリート」の粘性、緻密性を目視する。

## 3. 試験結果

別紙写真参照（写真番号ベースコン1）

実測スランプ9.7cm

（JISは0.5cm単位で表示であるが0.1cmとした）

別紙写真参照（写真番号ベースコン1）

スランプ測定後スランプ平板をタンピング後の状態

\*拡がり（フロー）が均等でない、表面に割れが見られる。

別紙写真参照（写真番号SD2-5秒）

ベースコン1の試料を再度ミキサに戻しSD2を添加し5秒練混ぜ

実測スランプ10.2cm（ベースコン1に対して+0.5cm）

別紙写真参照（写真番号SD2-5秒）

スランプ測定後スランプ平板をタンピング後の状態

\*拡がり（フロー）が均等、スランプコーン上端の形状が残りプラスチックが良好で粗骨材がモルタルでつつまれている状態であると判断できる。

別紙写真参照（写真番号SD2-10秒）

SD2-5秒の試料を再度ミキサに戻し5秒（トータル10秒）練混ぜ

実測スランプ9.4cm（ベースコン1に対して-0.3cm）

別紙写真参照（写真番号SD2-10秒）

\*拡がり（フロー）が均等、スランプコーン上端の形状が残されたまま形を変えている。

以上表-1

別紙写真参照（写真番号ベースコン2）

実測スランプ8.0cm

別紙写真参照（写真番号ベースコン2）

スランプ測定後スランプ平板をタンピング後の状態

\*拡がり（フロー）が均等でない、表面に割れが見られる。

別紙写真参照（写真番号SD2-15秒）

ベースコン2の試料を再度ミキサに戻しSD2を添加し15秒練混ぜ

実測スランプ7.0cm（ベースコン2に対して-1.0cm）

別紙写真参照（写真番号SD2-15秒）

スランプ測定後スランプ平板をタンピング後の状態

\*拡がり（フロー）が均等、スランプコーン上端の形状が残り分離なし。

別紙写真参照（写真番号SD2-30秒）

SD2-15秒の試料を再度ミキサに戻し15秒（トータル30秒）練混ぜ

実測スランプ5.8cm（ベースコン2に対して-2.2cm）

別紙写真参照（写真番号SD2-30秒）

スランプ測定後スランプ平板をタンピング後の状態

\*拡がり（フロー）が均等、スランプコーン上端の形状が残されている。

スランプはかなり小さくなった、形を変えるがくずれたり、材料の分離は見られない。

以上表-2

#### 4. 総括

これらの試験からストロングスーパーを添加してからのトラックアジテータのドラム回転数を多くしたり、アジテータ時間を長くすると「まだ固まらないコンクリート」のスランプ変動が大きくなるということが解る。

スランプが小さくはなるが、振動を与えると適度の流動性が出てくるので現場で直面した場合は〔加水〕することなく打ち込むことが望ましい。

表- 1

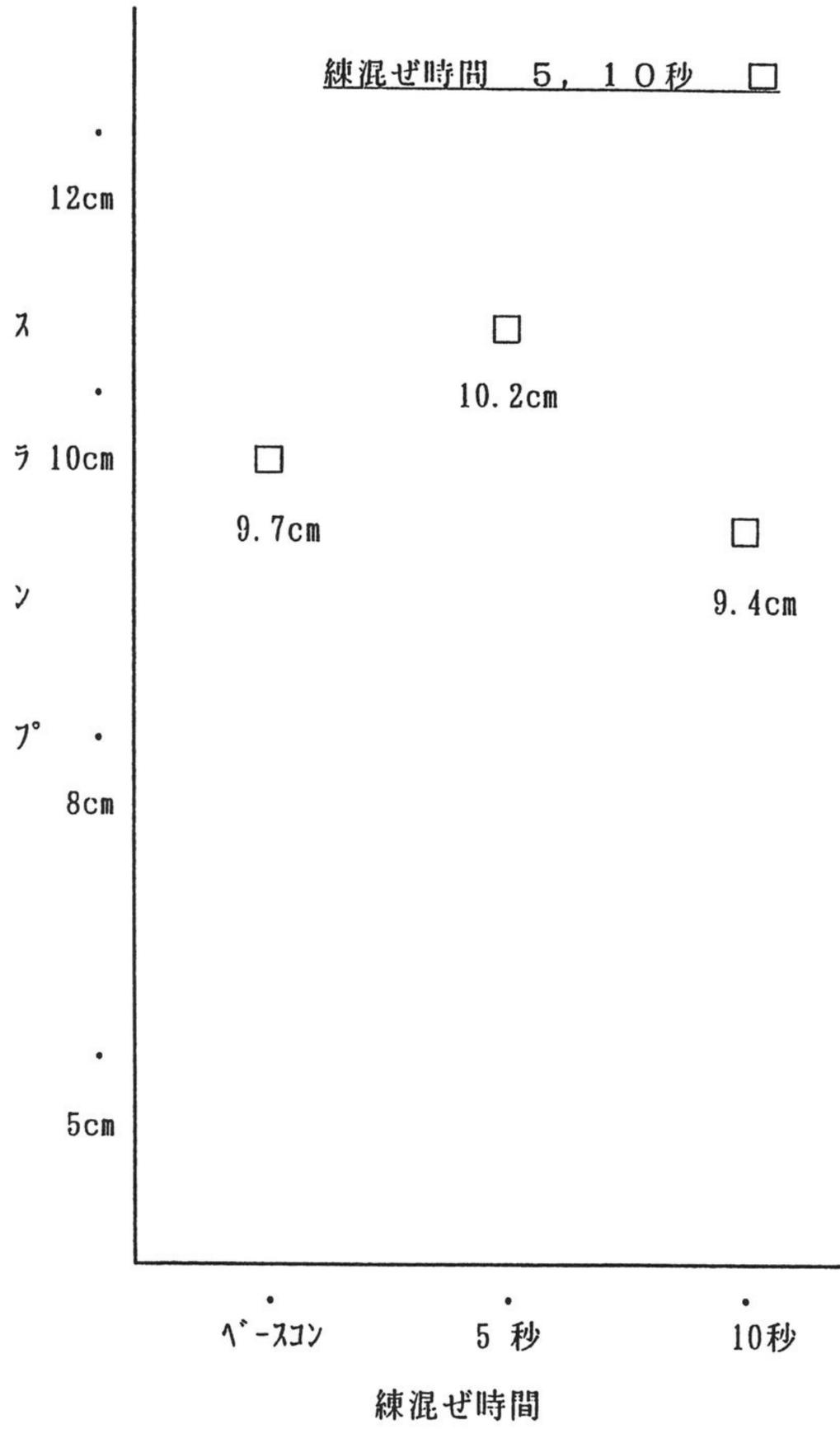
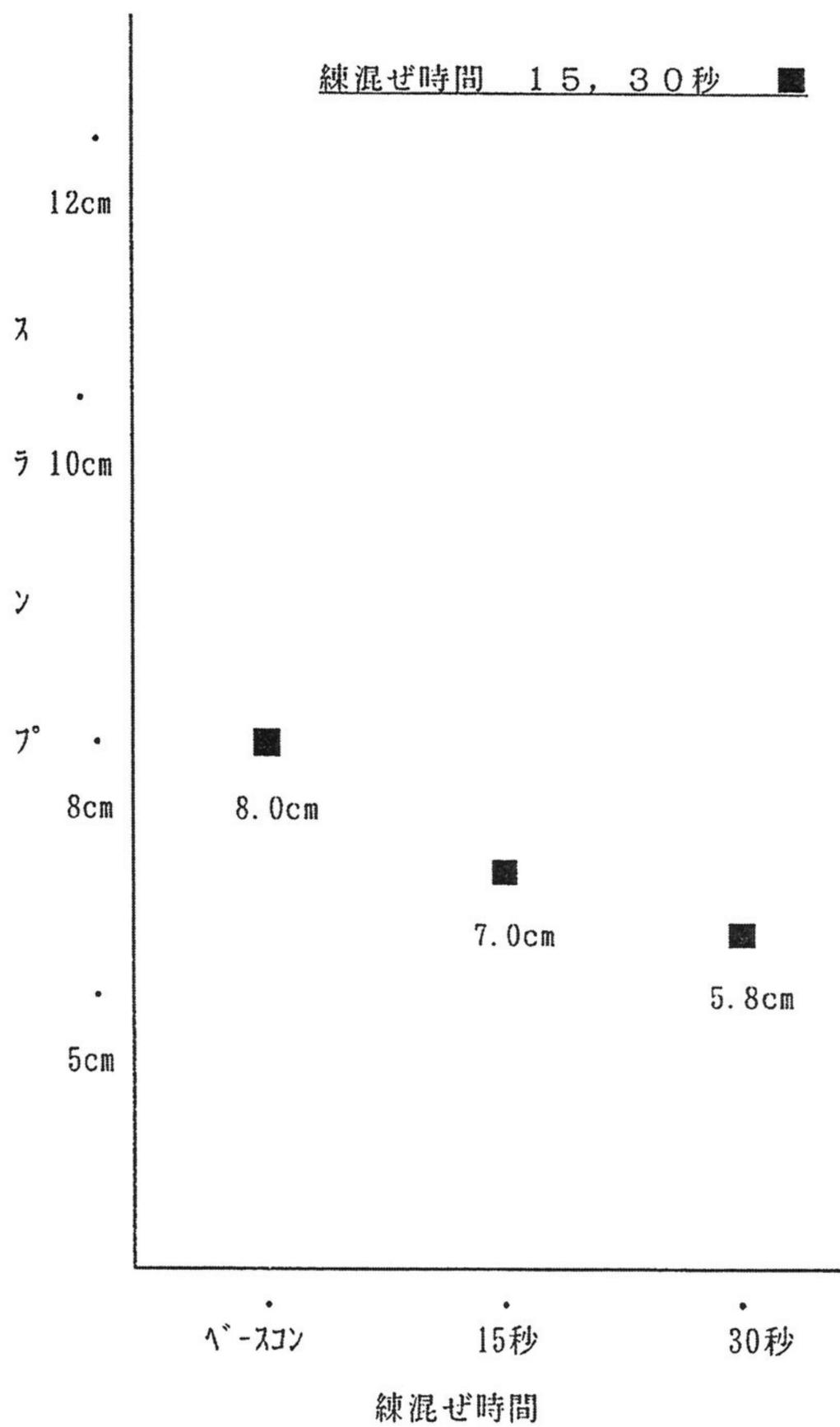
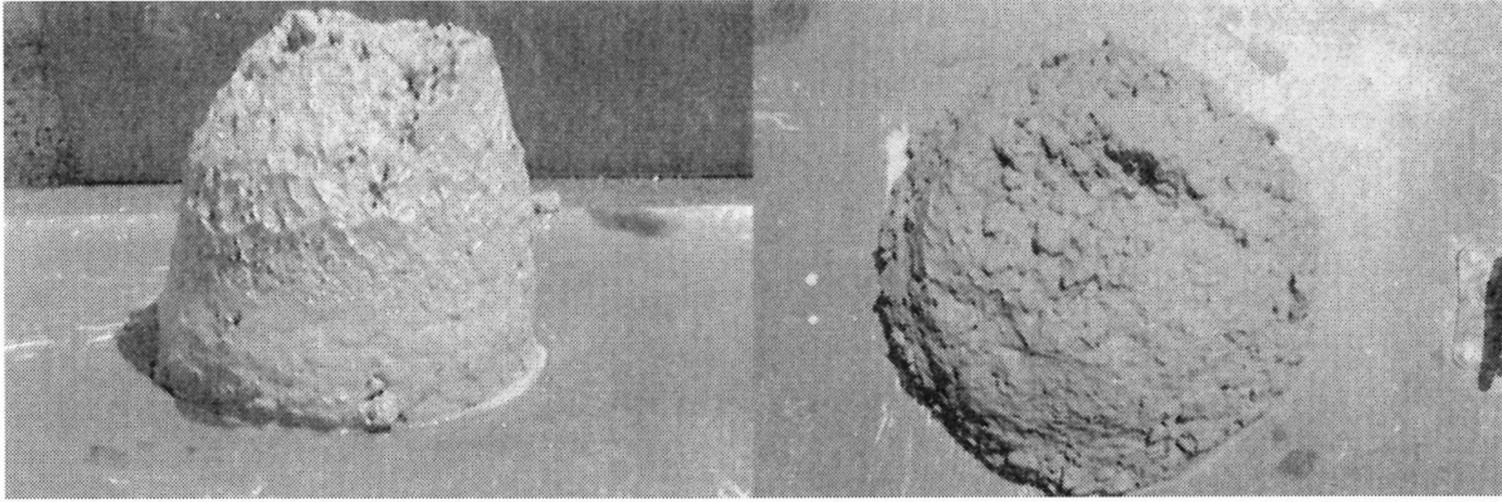


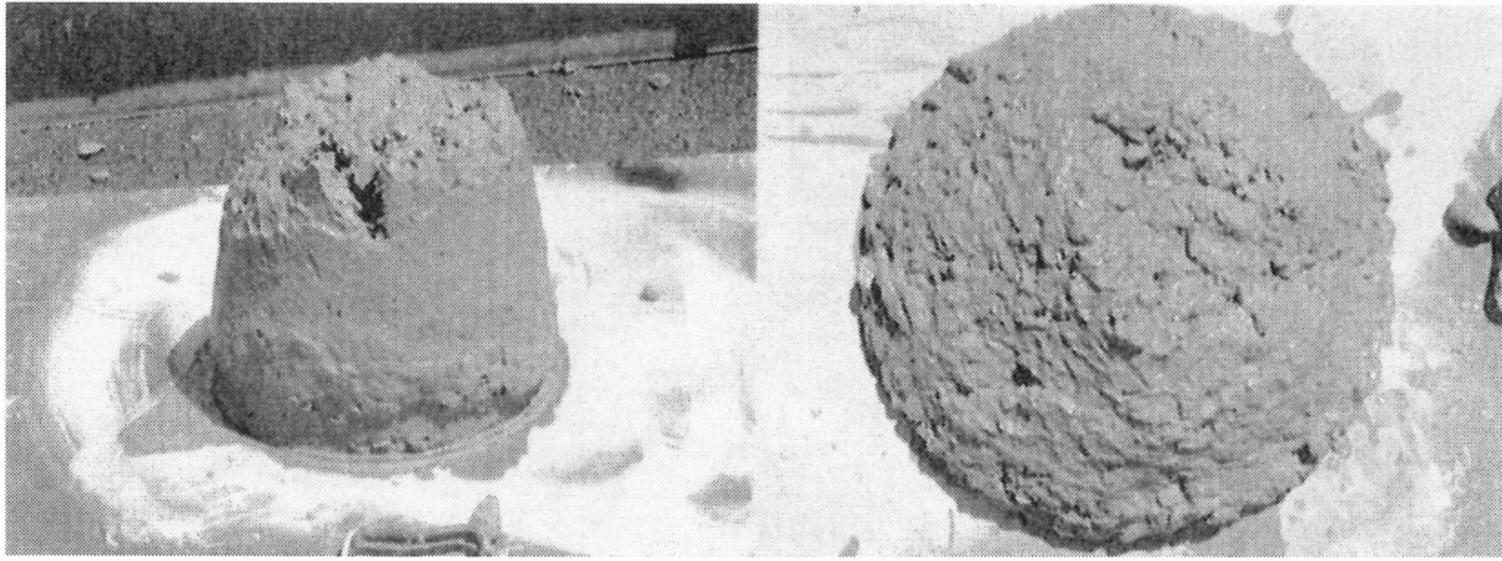
表-2





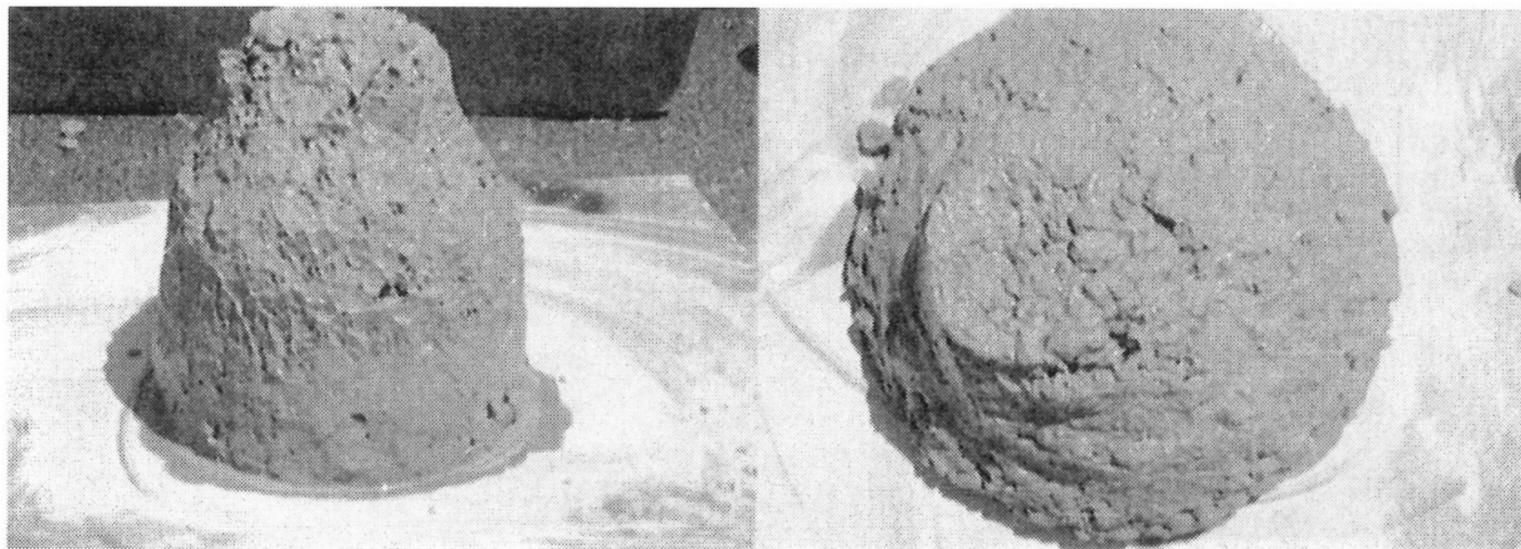
写真番号 ベースコン1  
実測スランプ 9.7cm

写真番号 ベースコン1  
スランプ測定後・タンピング



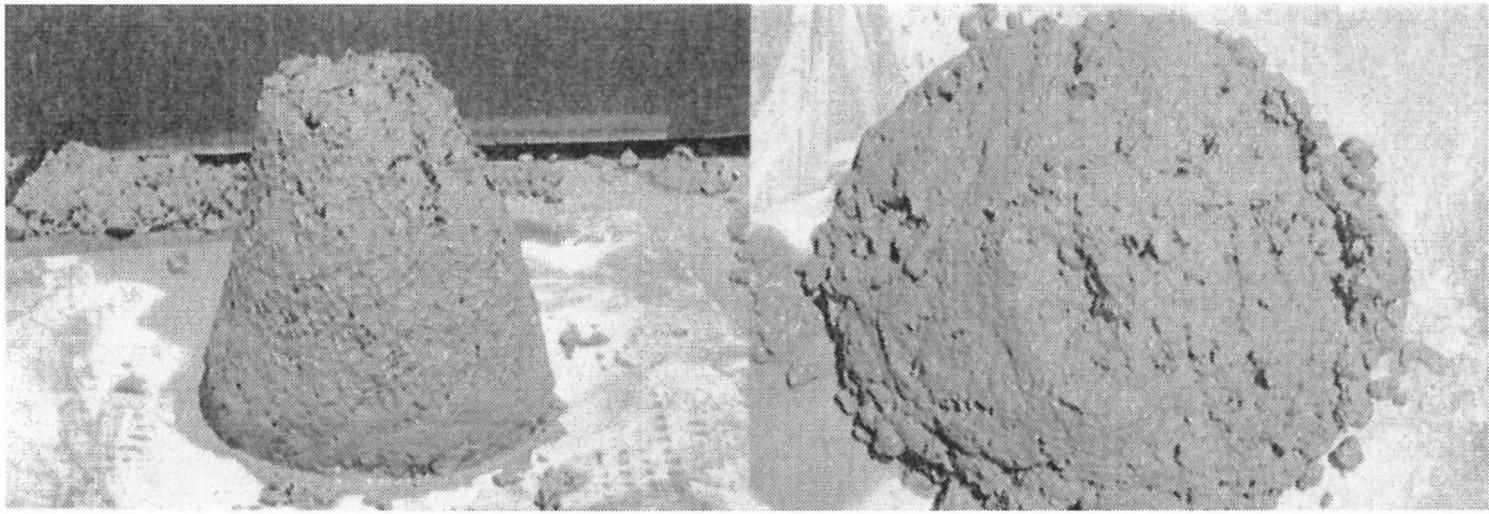
写真番号 SD2-5秒  
実測スランプ10.2cm

写真番号 SD2-5秒  
スランプ測定後タンピング



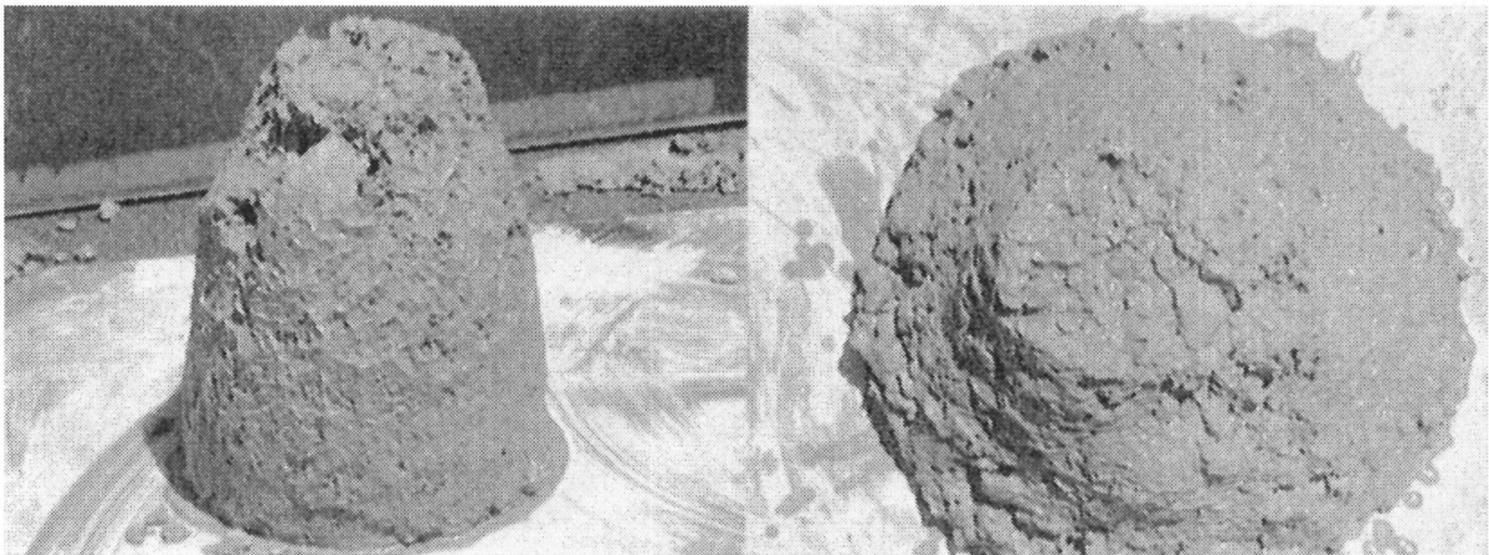
写真番号SD2-10秒  
実測スランプ 9.4cm

写真番号SD2-10秒  
スランプ測定後タンピング



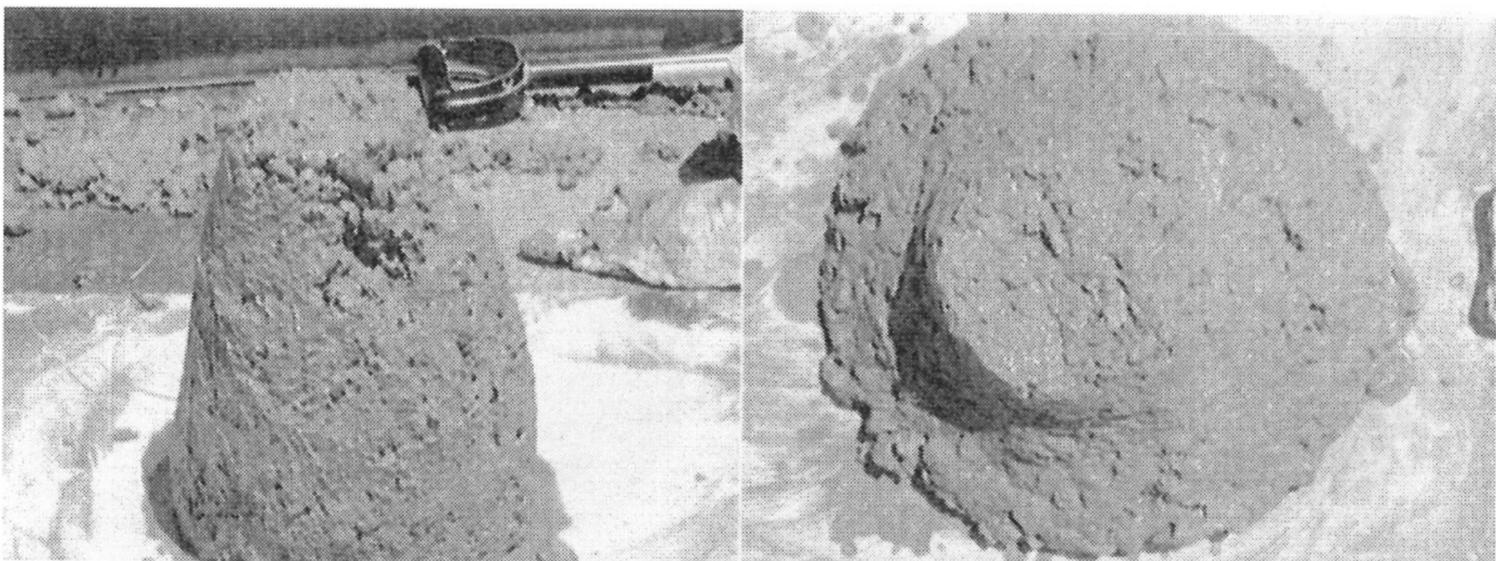
写真番号 ベースコン2  
実測スランプ 8.0cm

写真番号 ベースコン2  
スランプ測定後タンピング



写真番号 SD2-15秒  
実測スランプ7.0cm

写真番号SD2-15秒  
スランプ測定後タンピング



写真番号 SD2-30秒  
実測スランプ 5.8cm

写真番号SD2-30秒  
スランプ測定後タンピング

# 長期材齡の圧縮強度

## 混和剤別長期材齢試験

### 目的

J I S A 5 3 0 8の強度の品質は、材齢28日（標準品）とされている。

今回、通常出荷されている配合（土木用）にストロングスーパー混和剤（以下SS）を添加したときの長期材齢（56<sup>w</sup>）の混和剤別圧縮強度試験を行う。

### 1. 試験場所

下関菱光コンクリート工業（株） 試験室

### 2. 使用材料

| 材料名  | 種類                 | 比重   | 粗粒率  | 最大寸法 | 産地          |
|------|--------------------|------|------|------|-------------|
| セメント | 高炉 B種              | 3.04 | ---- | ---- | 三菱セメント      |
| 細骨材  | 粗砂（砕砂）             | 2.60 | 3.15 | 5.0  | 下関市         |
|      | 細砂（海砂）             | 2.55 | 2.07 | 1.2  | 北九州市        |
|      | 合成砂 *1             | 2.57 | 2.60 | 2.5  | -----       |
| 粗骨材  | 2005（碎石）           | 2.68 | 6.60 | 20   | 下関市         |
| 混和剤  | ポゾリス<br>NO.70L *2  | 1.00 | ---  | ---- | エヌエムビー      |
|      | ストロングスーパ-<br>SS *3 | ---  | ---  | ---- | 北日本化学<br>工業 |
| 水    | 上水道水               | 1.00 | ---  | ---- | 下関市         |

\*1 粗砂（40%）、細砂（60%）の混合

\*2 AE減水剤

\*3セメント分散剤

### 3. 試験配合

単 位 量 (kg/m<sup>3</sup>)

| 試験番号 | 呼 び 方      | W/C  | S/a  | セメント | 水   | 細骨材 | 粗骨材  | 混和剤1  | 混和剤2  |
|------|------------|------|------|------|-----|-----|------|-------|-------|
| 1    | 21-8-20 BB | 55.0 | 44.4 | 293  | 161 | 796 | 1040 | 0.73  | ----- |
| 2    |            | 55.0 | 44.4 | 293  | 161 | 796 | 1040 | 0.73  | 0.70g |
| 3    | -----      | 55.0 | 44.4 | 304  | 167 | 825 | 1078 | ----- | ----- |
| 4    |            | 55.0 | 44.4 | 304  | 167 | 825 | 1078 | ----- | 0.70g |

混和剤1: A E 減水剤

混和剤2: ストロングスーパー (SS) ・g/m<sup>3</sup>

### 4. 試験方法

試験番号 (1) A E 減水剤

試験番号 (2) A E 減水剤コンクリートにSSを後添加

試験番号 (3) 試験番号 (1) を絶対容積を990<sup>l</sup>/m<sup>3</sup>に修正 (プレーンコンクリート)

試験番号 (4) 試験番号 (3) のコンクリートにSSを後添加

\* SSの添加は100<sup>l</sup>試験室ミキサで練混ぜ (60<sup>l</sup>練り) 完了後、添加し5秒再練りとする

### 5. 試験結果

イ) まだ固まらないコンクリートの試験

| 試験番号 | スランプ  | 空 気 量 | コンクリート温度 | 目 視       |
|------|-------|-------|----------|-----------|
| 1    | 8.0cm | 4.4%  | 18       | 良 好       |
| 2    | 7.5cm | 4.1%  | 19       | 良 好       |
| 3    | 4.3cm | 2.0%  | 19       | 粗々しい      |
| 4    | 5.1cm | 1.8%  | 19       | プラスチックー良好 |

ロ) 圧縮試験

N/mm<sup>2</sup>

| 試験番号 | 材 齢  |      |      |       |       |       |        |
|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
|      | 1day | 3day | 7day | 28day | 56day | 91day | 392day |
| 1    | 2.38 | 8.23 | 15.8 | 26.1  | 31.8  | 33.4  | 39.4   |
| 2    | 2.46 | 8.53 | 16.7 | 27.1  | 33.1  | 34.8  | 43.0   |
| 3    | 3.14 | 10.7 | 21.5 | 39.7  | 44.8  | 48.6  | 50.2   |
| 4    | 3.22 | 10.9 | 21.7 | 39.7  | 45.1  | 47.3  | 52.4   |

ロ. 総 括

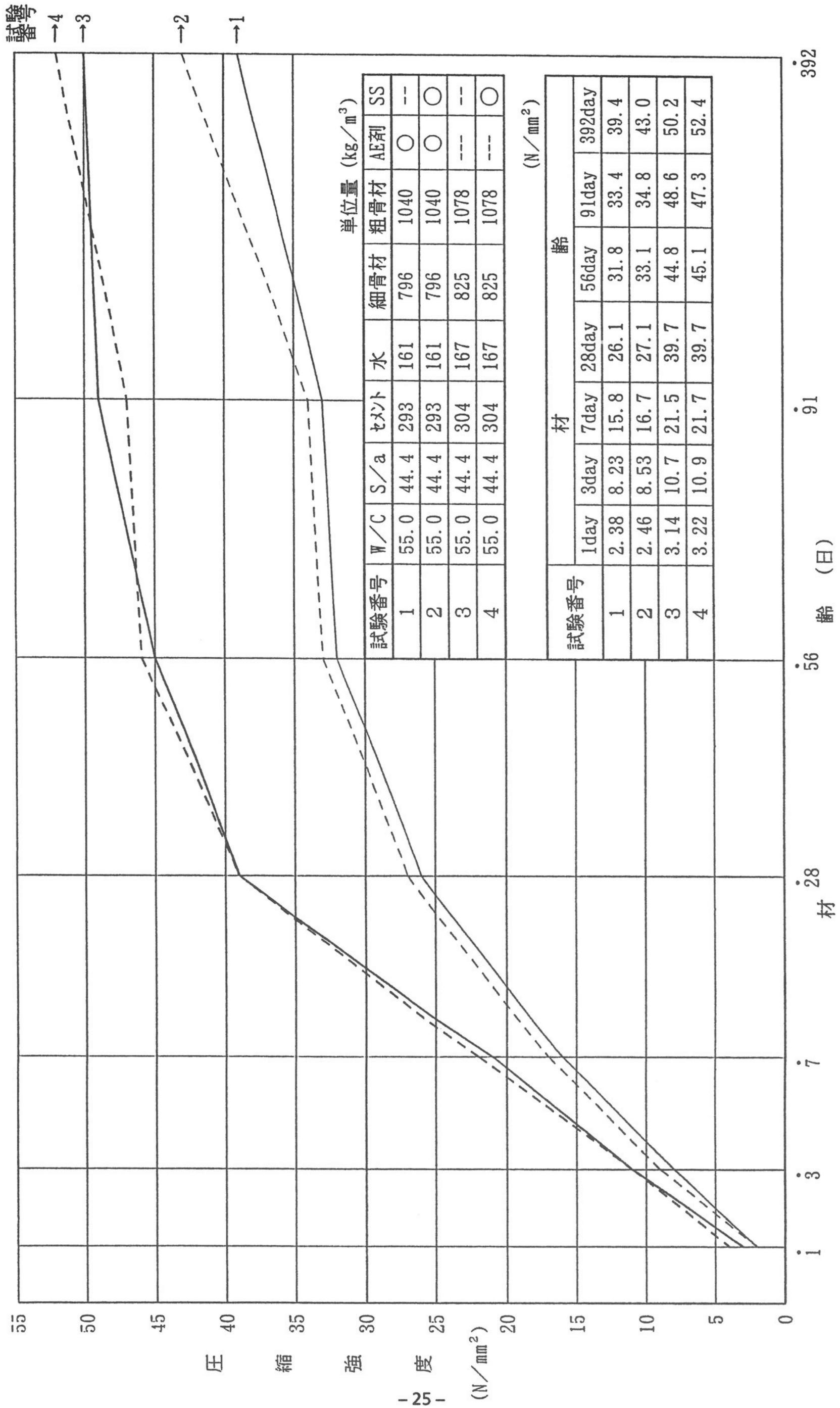
まだ固まらないコンクリートについては、SSを添加した生コンクリートに粘性が見られた。

特に試験番号3はAE剤を使用しておらず粗々しいがSSを添加した試験番号4はスランプ値は小さいもののプラスチックな状態であった。

圧縮強度についてはほとんど差も見られず安定していた。

試し練り年月日 平成9年2月15日 ・ 平成9年3月14日

# 材齡と圧縮強度の関係



試験番号  
→4  
→3  
→2  
→1

単位量 (kg/m³)

| 試験番号 | W/C  | S/a  | セメント | 水   | 細骨材 | 粗骨材  | AE剤 | SS |
|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|----|
| 1    | 55.0 | 44.4 | 293  | 161 | 796 | 1040 | ○   | -- |
| 2    | 55.0 | 44.4 | 293  | 161 | 796 | 1040 | ○   | ○  |
| 3    | 55.0 | 44.4 | 304  | 167 | 825 | 1078 | --- | -- |
| 4    | 55.0 | 44.4 | 304  | 167 | 825 | 1078 | --- | ○  |

(N/mm²)

材 齡

| 試験番号 | 材 齡  |      |      |       |       |       |        |
|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
|      | 1day | 3day | 7day | 28day | 56day | 91day | 392day |
| 1    | 2.38 | 8.23 | 15.8 | 26.1  | 31.8  | 33.4  | 39.4   |
| 2    | 2.46 | 8.53 | 16.7 | 27.1  | 33.1  | 34.8  | 43.0   |
| 3    | 3.14 | 10.7 | 21.5 | 39.7  | 44.8  | 48.6  | 50.2   |
| 4    | 3.22 | 10.9 | 21.7 | 39.7  | 45.1  | 47.3  | 52.4   |

材 齡 (日)

材

1

3

7

28

56

91

392

# コンクリート補修要綱

## コンクリートクラック補修要綱

補修剤（白粉末状）及び補修液は陰イオン（アニオン）性の混和剤です。

補修剤（白粉末状）をセメント及び石灰に混入及び補修液でクラック部に噴霧することで電離作用により強いイオン活性を示し、クラックに浸透しクラックを塞ぎ色合わせを適切に行うことによりクラックが目立たなくなります。

### 1. セット備品

- |                         |    |
|-------------------------|----|
| (イ) 補修液（500cc又は1,000cc） | 1本 |
| (ロ) 補修剤（3g）             | 1袋 |

### 2. 作業手順

- (イ) 補修液をスプレーに入れる。
- (ロ) セメントと石灰を混ぜ合わせ、色合わせした粉に補修剤をセメント25kgに対して1gの割合でよく混ぜ合わせる。
- (ハ) クラックやジャンカの部分に沿って、2～3cm程度広めに刷毛で付着物をきれいに取り除く。
- (ニ) スプレーで補修部分にしっかり染み込むように吹きかけ、半乾きになった状態の時2. (ロ)の色合わせした粉を補修箇所に沿って手のひらで直角に擦り込む。
- (ホ) クラック幅が大きいか、またはジャンカのような箇所には2. (ロ)の粉に珪砂等を入れ、
  - 1. (イ)の液で硬めのモルタルを練り、詰め込み、詰め込みをした箇所がよく乾燥したのを確認の上2. (ニ)と同じ作業をする。
- (ヘ) 完全に乾いたのを確認後、刷毛等で補修箇所を掃き、周囲の余分なセメント分をウエス等で拭き取り完了。

### \* 留意事項 \*

\*補修液はよく振って、補修剤はよくかき混ぜること

\*色合わせは入念に行うこと

\*色合わせの粉を擦り込む時期は半乾き状態であること

\*目の細かいサンドペーパーで仕上げれば尚一層きれいに出来上がる

「ストロング・スーパー」  
コンクリート補修剤

成 分 表

補修剤と補修液はアクリル系合成液剤とアニオン系エマルジョン型超平滑油剤植物液汁を混合した溶液とそれをポリエステル繊維に付着乾燥させた製品です。

(コンクリート補修剤)

- 主成分 ; a), アクリル酸エステル  
b), 高級脂肪酸誘導体 (イオン性)  
c), 天然植物性液汁  
d), 高級炭化水素  
e), 界面活性剤  
f), 合成樹脂片

注)、天然植物性液汁の詳細、配合割合については社内機密につき公表をご容赦下さい。

BS-001

セメント電離剤試験報告書（外部試験）写し

# BS-001セメント電離剤試験 報 告

## 一、前言

BS-001セメント電離剤とは、コンクリートに対して電磁気効能を発生する一様の混和剤です。今日、使用されている化学混和剤にない特有効果が有ります。日本では30余年使用し、電離作用の奇効を実証しています。

資料によりますと、その作用原理はコンクリート中に電離剤を入れますと大量の陰イオンが発生し同時に大気中には陽イオンが発生し、自然均衡状態になります。この自然均衡状態のイオンが光の速度で伝達します。セメントの微粒子と水分子間の表面張力が一瞬に壊され比較的完全な水化作用が進行します。コンクリートは比較的高い極限強度が出ます。この電離剤は極微量で巨大な物理作用が発生します。  
(0.7~0.8 g/m<sup>3</sup>)

その効果を実証する目的で、中国建築材料科学院、セメント科学と新型建築材料研究所は大陸代理姿珍有限会社の委託で試験を行ないました。

その説明書によりますと電離剤は物理磁場反応なので、その使用量は一般化学混和剤と違い比較的に増減する必要はありません。故に、小量試験の時は比較的多量の電離剤を使用します。

多量のミキシングの時は高速回転で摩擦作用によって巨量のイオン磁場が発生します。故にその時の使用量は減らします。よって少量ミキシングテストの結果は現場ミキシングに適応できません。この原因で試験所のコンクリートは中国建築一局第五建築会社のミキシングプラントで生産しコンクリートミキシングトラックで試験場まで運搬し、トラックミキサーから試料を採取し、基準コンクリート試験と電離剤混入コンクリートの試験を行ないました。

基準コンクリート用の試料採取後トラックミキサーの中に規定どおりに電離剤を添加し数回急速回転後試料を採取して電離剤コンクリートの性能試験を行ないました。

## 二、試験所で使用した材料

### (1) セメント

- a 冀東セメント 525 珪酸塩セメント (早強セメント)
- b 北京興歳セメント有限公司 525 珪酸塩セメント  
425 普通珪酸塩セメント

冀東と新歳セメントの化学成分

| 会社名      | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO  | SO <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | NaO  | 焼失量 | f <sub>c3</sub> O |
|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|-----------------|------------------|------|-----|-------------------|
| 冀東セメント   | 21.42            | 5.07                           | 2.52                           | 62.22 | 2.42 | 2.76            | 0.61             | 0.13 | 1.8 | 1.32              |
| 北京興歳セメント | 21.2             | 5.29                           | 3.22                           | 62.62 | 1.7  | 2.41            | 1.42             | 0.09 | 2.1 |                   |

### (2) 粗骨材

- a 三河機碎石
 

|     |                         |      |                         |       |       |
|-----|-------------------------|------|-------------------------|-------|-------|
| 公称径 | 5~25 mm                 | 泥塊量  | 0.36%                   | 片状石含量 | 5%    |
| 密度  | 2,760 Kg/m <sup>3</sup> | 堆積密度 | 1,415 Kg/m <sup>3</sup> | 空隙率   | 47.4% |

### (3) 砂：杯柔（地名）水で洗った中砂

- 昌平水で洗った砂：その質量は
 

|             |        |     |      |     |      |
|-------------|--------|-----|------|-----|------|
| 粗粒率 (F. M.) | 2.6,   | 粒度区 | II区, | 含泥量 | 1.2% |
| 泥塊量         | 0.36%, | 空隙率 | 44%, |     |      |

(4) フライアッシュ, 北京第一火力発電所  
 焼失量 (1 g loss) 3.6%, 0.45mm孔以上 19.2%  
 水の所要量比 78%,  
 GB1596-91標準合格 二級品指標

(5) 混和剤  
 a EPコンクリートポンプ圧送剤  
 b 電離剤 大陸代理 姿珍株式会社提供

(6) 水 : 水道水

### 三、電離剤が練り上げコンクリート性能に対する影響

(1) 練り上げコンクリートの見掛けの状態  
 1997年6月～1998年3月、試験用で中建一局の5ヶ所のミキシングプラントで練り混ぜたコンクリートをトラックミキサー車積みで6台使用しました。  
 コンクリートの基準スランプは10～16cmです。電離剤混入高速回転後コンクリートのスランプは少し増えました。外観上モルタルが粗骨材に対する包覆は基準コンクリートより非常に良い。手指でコンクリートを触ると弾性を感じ骨材は浮懸状態で、分離もなくブリーディングもない。

(2) コンクリートスランプに対する影響

表-1 電離剤がコンクリートスランプに対する影響

| 車番号 | 毎m <sup>3</sup> 材料用量, Kg |     |      |         |     | 電離剤                 | スランプ cm |
|-----|--------------------------|-----|------|---------|-----|---------------------|---------|
|     | セメント                     | 砂   | 石    | フライアッシュ | 水   |                     |         |
| 1   | 435                      | 733 | 971  | 45      | 216 | なし                  | 13.0    |
| 2   | 535                      | 733 | 971  | 45      | 216 | 0.7g/m <sup>3</sup> | 16.0    |
| 3   | 510                      | 655 | 1000 | /       | 235 | なし                  | 10.0    |
| 4   | 510                      | 655 | 1000 | /       | 235 | 0.9g/m <sup>3</sup> | 12.0    |
| 5   | 510                      | 655 | 1000 | /       | 235 | なし                  | 12.5    |
| 6   | 510                      | 655 | 1000 | /       | 235 | 0.5g/m <sup>3</sup> | 14.5    |

表-1の試験結果に依りますと電離剤混入コンクリートを急速回転すると、コンクリートスランプは基準コンクリートよりも2～3cm増える。混入量が0.5～0.9g/m<sup>3</sup>の間ではスランプ増加値はあまり変わりません。上述の結果は説明書と一致しています。

(3) 電離剤が凝結時間に対する影響

表-2 電離剤が凝結時間に対する影響

| 番号 | コンクリート配合    | セメント kg/m <sup>3</sup> | 電離剤 g/m <sup>3</sup> | W/C % | スランプ cm | 初凝時間  | 終凝時間  |
|----|-------------|------------------------|----------------------|-------|---------|-------|-------|
| 7  | 1:1,28:1.96 | 510                    | なし                   | 0.46  | 10      | 10:29 | 11:40 |
| 8  | 1:1,28:1.96 | 510                    | 0.9                  | 0.46  | 12      | 09:26 | 11:03 |

表-2によりますと、電離剤はコンクリートの凝結時間に対しての影響は少ない。

(4) 電離剤がコンクリートの空気量に対する影響

表-3 電離剤とコンクリートの空気量

| 番号 | コンクリート配合         | セメント<br>Kg/m <sup>3</sup> | 電離剤<br>g/m <sup>3</sup> | W/C  | スランプ<br>cm | 空気量<br>% |
|----|------------------|---------------------------|-------------------------|------|------------|----------|
| 9  | 1 : 1, 28 : 1.96 | 510                       | 0                       | 0.46 | 12.5       | 1.00     |
| 10 | 1 : 1, 28 : 1.96 | 510                       | 0.5                     | 0.46 | 14.5       | 1.35     |

表-3によると電離剤はコンクリートの空気量に対して顕著な影響はありません。

四、硬化後のコンクリート性能に対する影響

(1) 養生条件がコンクリート強度に対する影響試験。試験結果を表-4に示す。

表-4 養生条件がコンクリート強度に対する影響

| 番号 | コンクリート<br>配合 | W<br>/<br>C | セメント<br>Kg/m <sup>3</sup> | 電離剤<br>g/m <sup>3</sup> | スランプ<br>cm | 圧縮強度 MPa |      |      |      | 養生<br>条件 |
|----|--------------|-------------|---------------------------|-------------------------|------------|----------|------|------|------|----------|
|    |              |             |                           |                         |            | 7日       | 14日  | 28日  | 32日  |          |
| 11 | 1:1, 53:2.06 | 0.45        | 435                       | 0.7                     | 16         | 52.6     | 59.0 | 65.6 | 66.9 | 自然養生     |
| 12 | 1:1, 53:2.06 | 0.45        | 435                       | 0.7                     | 16         | 54.4     | 60.0 | 66.7 | 68.5 | 霧室養生     |
| 13 | 1:1, 37:1.96 | 0.37        | 470                       | 0.7                     | 21         | 66.7     | 71.9 | 74.7 | 76.8 | 自然養生     |
| 14 | 1:1, 37:1.96 | 0.37        | 470                       | 0.7                     | 21         | 65.7     | 75.5 | 85.3 | 81.0 | 霧室養生     |

表-4の試験結果によりますと、電離剤を混入したコンクリートの供試体が大気中と霧室中で養生した結果、その圧縮強度はあまり変わらない。

電離剤0.7g/m<sup>3</sup>を混入したコンクリートが自然条件下で養生した場合は圧縮強度が約3~6%低下します。普通コンクリート(電離剤を添加しない)が同養生条件下では圧縮強度がもっと低下します。よって、養生条件が悪い時は電離剤混入コンクリートの使用をお勧めします。

(2) 収縮に対する影響

収縮試験はGBJ82-85, 普通コンクリートの長期性能と耐久性試験方法によります。コンクリートミキシングは水を入れた時を起算時とし、供試体が材令3日標準養生後養生室から取出し、すぐ恒温、恒湿室内で長さを測定し、これを初始長さとする。その後は規定時間の間隔ごとで、その長さの変化を測定します。

表-5はコンクリート配合比、表-6は収縮の試験結果です。

表-5 収縮測定用コンクリートの配合

| 番号  | コンクリート配合     | セメント<br>Kg/m <sup>3</sup> | 電離剤<br>g/m <sup>3</sup> | W/C  | スランプ<br>cm | 養生<br>条件 |
|-----|--------------|---------------------------|-------------------------|------|------------|----------|
| S14 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0                       | 0.37 | 16         | 標界養生     |
| S15 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0                       | 0.37 | 16         | 自然養生     |
| S16 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0.7                     | 0.37 | 21         | 標界養生     |
| S17 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0.7                     | 0.37 | 21         | 自然養生     |
| S18 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0                       | 0.43 | 12.5       | 自然養生     |
| S19 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0                       | 0.43 | 12.5       | 標界養生     |
| S20 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0.7                     | 0.43 | 18         | 自然養生     |
| S21 | 1:1, 37:1.96 | 470                       | 0.7                     | 0.43 | 18         | 標界養生     |
| S22 | 1:1, 53:2.02 | 435                       | 0                       | 0.45 | 13         | 自然養生     |
| S23 | 1:1, 53:2.02 | 435                       | 0                       | 0.45 | 13         | 標界養生     |
| S24 | 1:1, 53:2.02 | 435                       | 0.7                     | 0.45 | 16         | 自然養生     |
| S25 | 1:1, 53:2.02 | 435                       | 0.7                     | 0.45 | 16         | 標界養生     |

表-6の試験結果によると、電離剤混入後は標準養生と自然養生の供試体では、その収縮率はあまり変わらない。

表-6 収縮試験結果

|     | 0日       | 1日       | 3日       | 7日       | 14日      | 28日      | 60日      | 90日      |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| S14 | 0.0000 % | 0.0110 % | 0.0280 % | 0.0316 % | 0.0354 % | 0.0454 % | 0.0471 % | 0.0482 % |
| S15 | 0.0000 % | 0.0135 % | 0.0292 % | 0.0323 % | 0.0373 % | 0.0472 % | 0.0486 % | 0.0497 % |
| S16 | 0.0000 % | 0.0131 % | 0.0298 % | 0.0351 % | 0.0387 % | 0.0486 % | 0.0507 % | 0.0521 % |
| S17 | 0.0000 % | 0.0160 % | 0.0323 % | 0.0369 % | 0.0411 % | 0.0525 % | 0.0543 % | 0.0553 % |
| S18 | 0.0000 % | 0.0117 % | 0.0273 % | 0.0298 % | 0.0330 % | 0.0397 % | 0.0429 % | 0.0443 % |
| S19 | 0.0000 % | 0.0152 % | 0.0305 % | 0.0333 % | 0.0394 % | 0.0479 % | 0.0496 % | 0.0507 % |
| S20 | 0.0000 % | 0.0131 % | 0.0277 % | 0.0340 % | 0.0368 % | 0.0503 % | 0.0510 % | 0.0529 % |
| S21 | 0.0000 % | 0.0184 % | 0.0358 % | 0.0380 % | 0.0422 % | 0.0511 % | 0.0529 % | 0.0543 % |
| S22 | 0.0000 % | 0.0091 % | 0.0249 % | 0.0285 % | 0.0351 % | 0.0455 % | 0.0479 % | 0.0485 % |
| S23 | 0.0000 % | 0.0115 % | 0.0273 % | 0.0303 % | 0.0406 % | 0.0521 % | 0.0533 % | 0.0545 % |
| S24 | 0.0000 % | 0.0121 % | 0.0261 % | 0.0321 % | 0.0400 % | 0.0521 % | 0.0533 % | 0.0551 % |
| S25 | 0.0000 % | 0.0199 % | 0.0291 % | 0.0351 % | 0.0418 % | 0.0545 % | 0.0558 % | 0.0570 % |

- (3) 鉄筋に対する腐食試験  
鉄筋の腐食試験はGB8076-1997, コンクリート混和剤国家標準附録B、鉄筋腐蝕快速試験方法(新モルタル法)による。

試験結果を表7と図1に示す。

表-7 鉄筋腐蝕快速試験結果

| 時間       | 初始電位   | 2分    | 4分    | 6分    | 8分    | 10分   | 15分   | 20分   | 25分   | 30分   | 60分   |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 電位<br>mV | -325mV | 682mV | 686mV | 689mV | 690mV | 691mV | 693mV | 694mV | 694mV | 691mV | 677mV |

注：電

- (4) 試験結果によると電離剤は鉄筋を腐蝕させません。

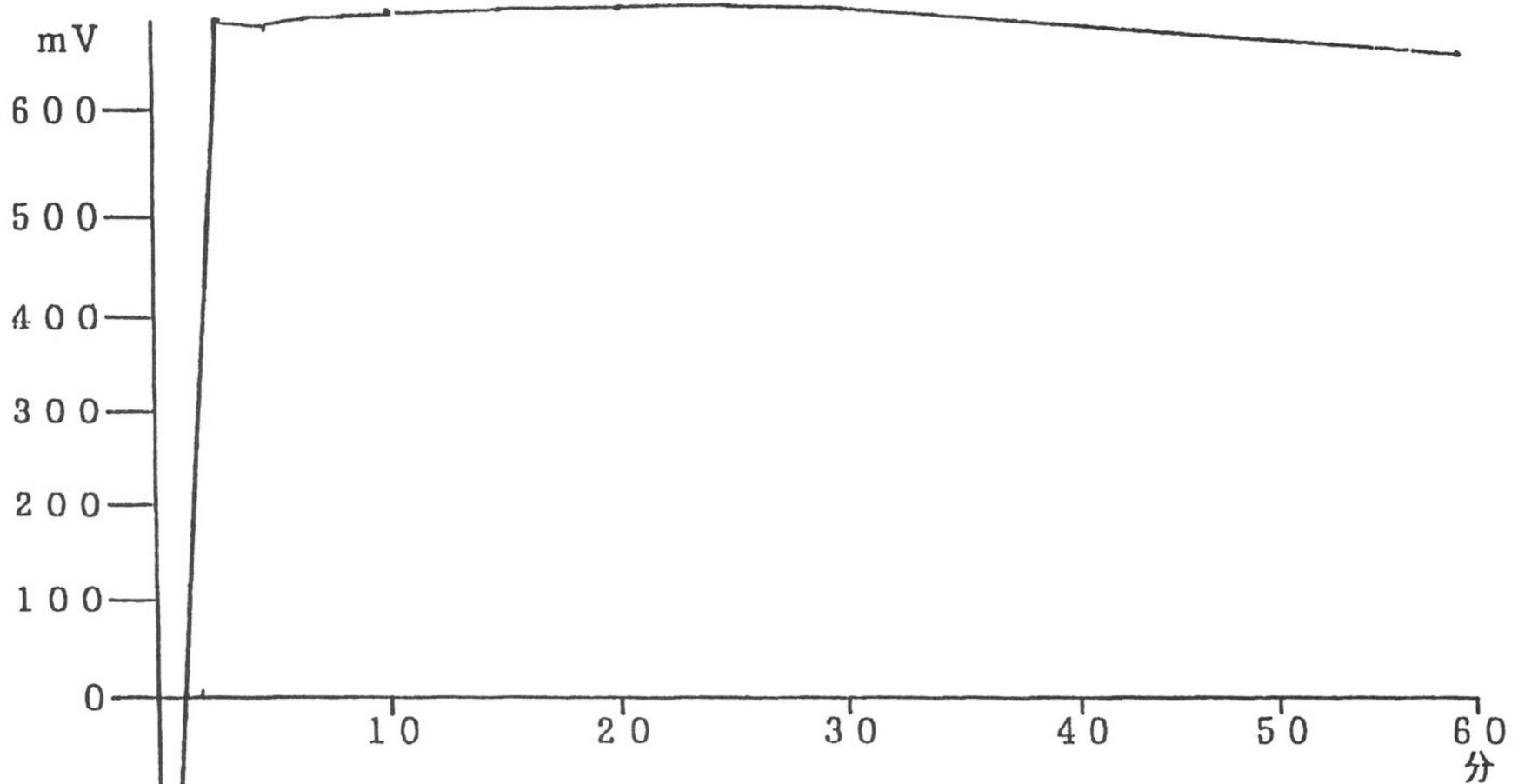


図-1 電位1時間曲線

## 五、電離剤に関するその他の使用効果の試験

- (1) 凍害防止試験  
電離剤の使用説明書によると、電離剤は冬期施工の時、コンクリートに対して防凍効果がある。それで我々はJC475-92「コンクリート防凍剤標準」の試験方法で防凍効果試験を行なった。試験温度は零下10℃である。供試体成形後4時間の予備養生をし、その後、冷凍庫に入れた。4時間内で零下10℃迄下げた。コンクリート配合は表8のとおり、試験結果を表9、表10に示す。

表-8 凍害試験用コンクリート配合

| 番号 | コンクリート配合     | セメント<br>Kg/m <sup>3</sup> | 電離剤<br>g/m <sup>3</sup> | W/C  | スランプ<br>cm | 備考 |
|----|--------------|---------------------------|-------------------------|------|------------|----|
| 26 | 1:1, 53:2.02 | 435                       | 0                       | 0.45 | 13         |    |
| 27 | 1:1, 53:2.02 | 435                       | 0.7                     | 0.45 | 16         |    |
| 28 | 1:1, 28:1.96 | 510                       | 0                       | 0.46 | 10         |    |
| 29 | 1:1, 28:1.96 | 510                       | 0.9                     | 0.46 | 12         |    |

表-9 電離剤0.5g/m<sup>3</sup> コンクリートの防凍試験

| 項目             |        | 標準指標             | 検測結果 |
|----------------|--------|------------------|------|
| 減水率%           |        | 8                | ——   |
| ブリージング比率%      |        | 100              | ——   |
| 空気量%           |        | >2.5             | 1.2  |
| 凍結時間差<br>(min) | 始発     | -120-+120        |      |
|                | 終結     | -120-+120        |      |
| 圧縮強度比%         | 規定温度℃  | -10℃             | -10℃ |
|                | R-28   | 95               | 99   |
|                | R-7    | 12               | 14   |
|                | R-7+28 | 90               | 79   |
|                | R-7+36 | 100              | 101  |
|                |        |                  |      |
| 90d収縮率比%       |        | <120             | ——   |
| 湾透抵抗圧力比(或高度比)% |        | <100             | ——   |
| 50回転融後の強度損失比%  |        | <100             | ——   |
| 鉄筋腐蝕に対する影響     |        | 鉄筋に対して腐蝕の有無を説明する | 無    |

注：標準指標為一等品

表-10 電離剤0.9g/m<sup>3</sup> コンクリートの防凍試験

| 項 目             |         | 標準指標             | 検 測 結 果 |
|-----------------|---------|------------------|---------|
| 減水率 %           |         | 8                | ——      |
| ブリージング比率 %      |         | 100              | ——      |
| 空気量 %           |         | >2.5             | 1.1     |
| 凍結時間差<br>(min)  | 始 発     | -120   120       |         |
|                 | 終 結     | -120 - +120      |         |
| 圧縮強度比 %         | 規定温度 °C | -10°C            | -10°C   |
|                 | R-28    | 95               | 99      |
|                 | R-7     | 12               | 15      |
|                 | R-7+28  | 90               | 93      |
|                 | R-7+36  | 100              | 105     |
|                 |         |                  |         |
| 90d収縮率比%        |         | <120             | ——      |
| 湾透抵抗圧力比(或高度比) % |         | <100             | ——      |
| 50回転融後の強度損失比%   |         | <100             | ——      |
| 鉄筋腐蝕に対する影響      |         | 鉄筋に対して腐蝕の有無を説明する | 無       |

注：標準指標為一等品

電離剤は一様な特殊物質である。その性能は一般の化学混和剤の性能とは全く同様な試験方法では試験する事は出来ません。但し、低温試験結果によりますと、電離剤0.5或わ0.9 g/m<sup>3</sup> 混入のコンクリート防凍効果は化学防凍剤混入のコンクリートと同様な防凍性能があります。

### (2) 水中コンクリート打設試験

電離剤の使用説明書によると、水中打設に於いても分離を生じない。我々は電離剤混入コンクリートと無混入コンクリートの水中打設試験を行い、そのコンクリートの圧縮強度を比較した。試験工程は浅い水中打設です。試験用型ワクを水面下50cmの所に置き、水面からコンクリートを流し込み打設完了後、水中から取出し表面仕上げをします。1日後、型ワクを外し自然養生規定材令で圧縮試験をします。試験結果を表-11にて示す。

打設進行中で水の濁り状況を見ると、無混入コンクリートの方が電離剤混入コンクリートの方よりも濁っていた。強度に於いても電離剤混入コンクリートが無混入コンクリートよりも20~30%高い。電離剤混入コンクリートの凝集性が良いと言える。

表-11 電離剤混入コンクリート、浅い水中打設試験

| 番号 | コンクリート配合     | セメント Kg/m <sup>3</sup> | 電離剤 g/m <sup>3</sup> | W / C | スランブ cm | 圧縮強度 MPa |      |
|----|--------------|------------------------|----------------------|-------|---------|----------|------|
|    |              |                        |                      |       |         | 28日      | 32日  |
| 30 | 1:1, 37:1.96 | 470                    | 0                    | 0.37  | 12.5    | 24.1     | —    |
| 31 | 1:1, 37:1.96 | 470                    | 0.7                  | 0.37  | 18      | 31.7     | —    |
| 32 | 1:1, 53:2.02 | 435                    | 0                    | 0.45  | 13      | 26.8     | 29.3 |
| 33 | 1:1, 53:2.02 | 435                    | 0.7                  | 0.45  | 16      | 32.3     | 36.2 |

### (3) 排塩試験

電離剤の使用説明書によると、コンクリート中に混入された塩分の排出効果が期待出来ます。鉄筋腐蝕の防止が出来ます。試験工程を説明致します。

コンクリート中にセメント重量の1.5%の食塩を入れて練り混ぜる。成形後1日で型ワクを取り外す。大気中養生、間断的にコンクリート表面に水を少し掛ける。養生工程にコンクリート表面に食塩が排出された白斑点が見える。(写真-1)  
電離剤の排塩効果が実証出来ます。電離剤はコンクリート強度に対して影響ありません。

その他、普通コンクリートは運搬、打込み中にスランプが落ち、流動性も悪くなる。その時スランプ回復の為に、水を加える事は絶対禁止です。電離剤混入コンクリートはスランプが落ちた後、水を加え加水後快速に3～5回転すれば、コンシステンシーが回復し（スランプが高くなる）、打込み後、コンクリートの圧縮強度も明確強度低減はありません。

我々は同時に加水及び再練り試験を行ないました。試験内容を説明します。トラックミキサーの容量は5 m<sup>3</sup>、試験用で約0.3～0.4 m<sup>3</sup>使用しました。ドラムに残ったコンクリートに20 kgの水を加えました。高速で3回転すると、コンクリートは最初のスランプ13 cmに回復しました。このコンクリートで供試体を作成し、材令28日に圧縮試験を行ないました。加水前コンクリートの圧縮強度は62.8 MPaで、加水後再練りしたコンクリートの圧縮強度は61.8 MPaです。加水再練りは電離剤混入コンクリートの強度に対して非常に影響が少ない。

## 六、結論

### 電離剤に対するの各様試験の結論

1. 電離剤は顕著に練り上げコンクリートの性能を向上させる。
  - ① 分離傾向が無い
  - ② ブリージングが無い
  - ③ 均一性向上
  - ④ 流動性が良くなる
  - ⑤ コンクリートの質量が増加する
2. 電離剤が硬化後コンクリートの性能を向上させる。圧縮強度、収縮等に対して不利な影響はない。
3. 電離剤コンクリートは顕著な凍結防止の効果があり、化学防凍剤の代用品として使用出来る。
4. 電離剤コンクリートは顕著なコンクリート凝集性があり、浅い水中打設コンクリートの性能向上。
5. 電離剤はコンクリート中の塩分に対して、明らかに塩分排出効果が有り、コンクリート中の鉄筋腐蝕を防止し、コンクリートの耐久性を高める。

電離剤の性能は一般のコンクリート用化学混和剤と違います。我々はその一部分の試験を行ないました。この種の新しい混和剤は、その他に沢山の奇異な性能が有り、又、全般的に解明出来ていません。今後も試験を続づけ、試験中にその特性を発見しつつ、深入りする必要が有ります。

# 硬化コンクリートひびわれ状況

## 「硬化コンクリートのひび割れ状況」資料の説明

この資料はストロングスーパーの特許出願提出書類から抜粋したものである。

混和剤種類の試験の呼び方として次の通りとした。

比較例 2：混和剤無添加

比較例 1：混和剤 SS（旧ストロングスーパー）

実地例 1：混和剤 SD 2（特許出願 新ストロングスーパー）

実地例 2：混和剤 SD 4（特許出願 新ストロングスーパー）

実地例 3：混和剤 SD 1（特許出願 新ストロングスーパー）

ひび割れの観察は戸外に放置した試験体を目視、ルーペによりクラックの観察とした。

試験は 2 回行い、1 回目は 1 年間、2 回目は 6 カ月間の観察とした。

観察する試験担当者は目視の誤差が生じないよう同一試験員とした。

**硬化コンクリートのひび割れ状況** 平成11年1月13日

練り上がった生コンクリートを長さ1m

幅 0.5m

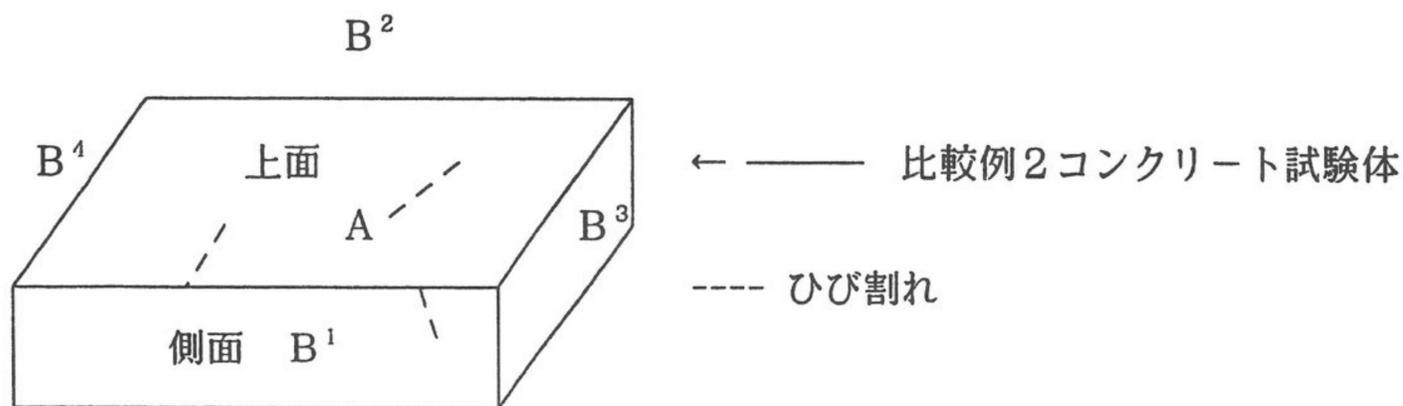
厚さ0.10m の寸法のコンクリートパネル型枠に比較例2コンクリート及び実地例3, 1及び実地例2コンクリートを流し込み成型し翌々日脱型する。

脱型した後は応力を受けないよう戸外放置する。

観察時期は成型後56日までは24時間毎日視観察をし、ひび割れの発生が見られた時点でひび割れの状態を記録する。

56日を越えた観察は適時目視でひび割れ状況を観察するものとする。

[比較例2：無添加]

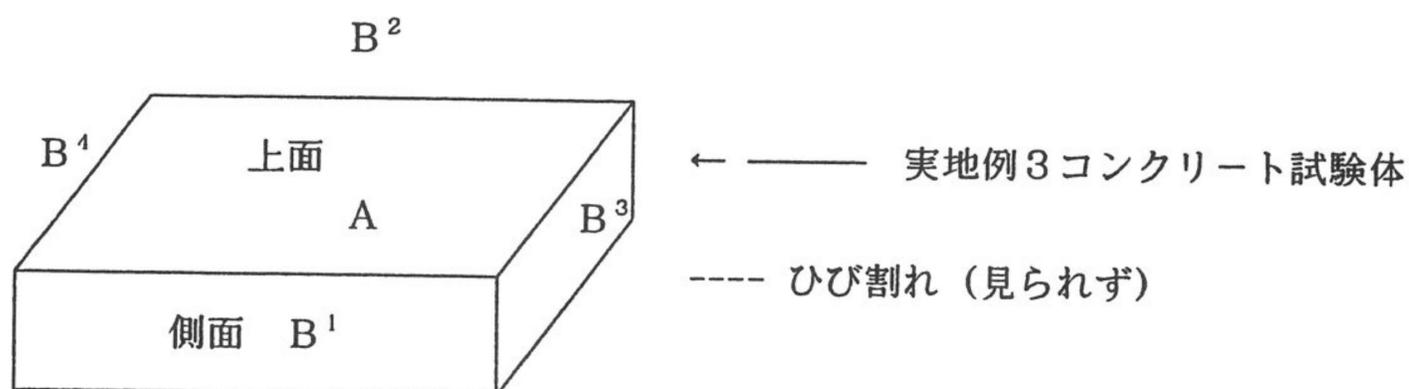


観察記録

比較例2コンクリート

- 成型翌日、上面Aにはかなりのレイタンスが見られた。  
これはブリージング水の発生が起因と思われる。  
このレイタンスはワイヤーブラシで除去する。
- 2日目、側面Bの型枠を外す。  
上面Aに2本の微細なひび割れが見られた（クラックスケールで0.04mm程度）。  
これはブリージングの沈みクラックと考えられる。
- 8日目、2日目のクラック（上面A）幅が大きく見られた（0.20mm程度）。  
自然養生のため外部からの水分もなくコンクリートの乾燥等が考えられる。
- 52日目、側面B<sup>1</sup>の端部に極微細なひび割れが1本見られた（0.04mm程度）。  
試験体の乾燥収縮によるものと思われる。
- 193日目、52日目の側面B<sup>1</sup>端部の極微細なひび割れ幅が広がった（0.15mm程度）
- 213日目、表面が汚れたような縞模様が観察された。
- 観察最終日（平成12年1月12日）  
試験体のひび割れ数上面Aに2ヶ所  
側面B<sup>1</sup>に1ヶ所 合計3本のひび割れが発生した。  
試験体のひび割れ幅はその後発達することはない。  
コンクリート肌面はやや劣化し粗面となった。

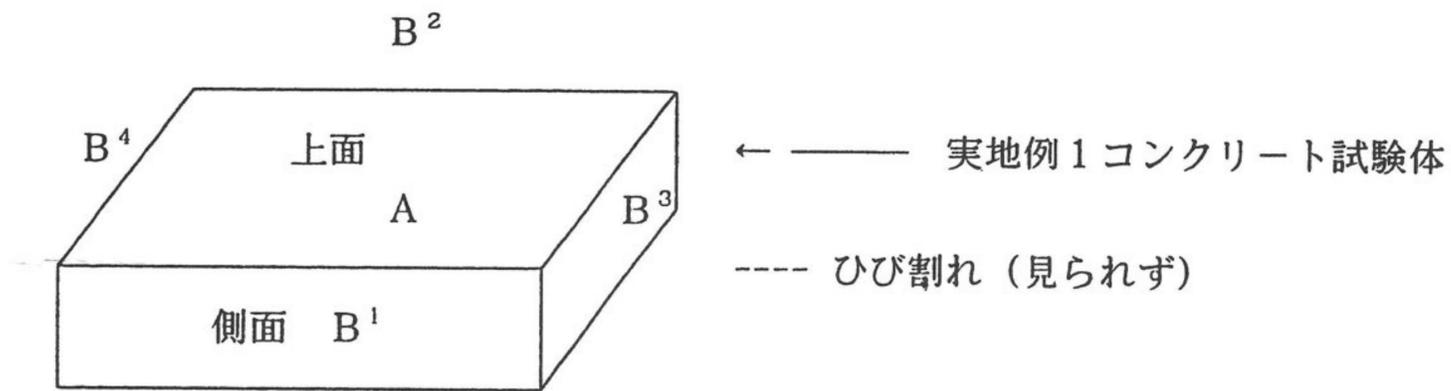
[実地例3：SD1]



実地例3コンクリート

- 成型翌日、基準コンクリートに比べ上面レイトンスは見られず。  
比較例コンクリート同様ワイヤーブラシでイトンス除去するがスケールは少量。
- 2日目、側面Bの型枠を外す。
- 56日目、これまでヘヤークラックもコンクリート色の変化は見られず。
- 92日目、変化は見られず。
- 213日目、側面Bのコンクリートの色が幾分か白く変化するもクラックは見られず。
- 観察最終日（平成12年1月12日）  
試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は試験体を脱型した時点と同色（コンクリート色の劣化が見られない）。

[実地例1：SD2]



実地例1 コンクリート

○成型翌日、比較例コンクリートに比べ上面レイタンスは微少。

レイタンスも薄い膜程度で除去は簡単。

○2日目、側面Bの型枠を外す。

○56日目、変化無し。

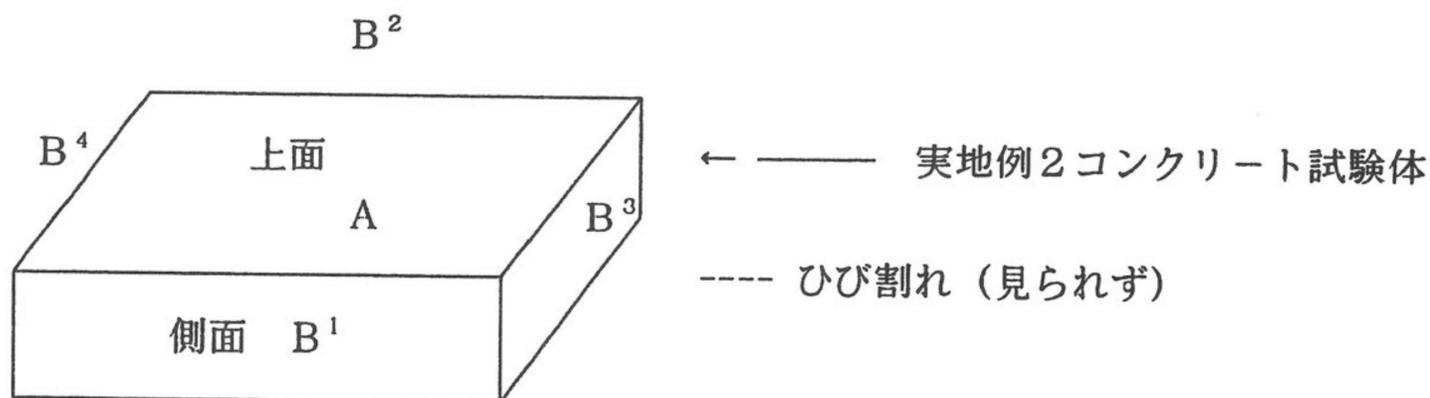
○92日目、変化は見られず。

○213日目、変化は見られず。

○観察最終日（平成12年1月12日）

試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は良好（汚れや色の変化無し）。

[実地例2：SD4]



実地例2コンクリート

- 成型翌日、基準コンクリートに比べ上面レイトンスは見られず。  
基準コンクリート同様ワイヤーブラシでイトンスも薄い膜程度で除去は簡単。
- 2日目、側面Bの型枠を外す。
- 56日目、これまでヘヤークラックも見られず。
- 92日目、変化は見られず。
- 213日目、変化は見られず、上面A及び側面Bのコンクリートの色がいくらか白い。
- 観察最終日（平成12年1月12日）  
試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は試験体を脱型した時点と同色（コンクリート色の劣化が見られない）。

総括

比較例コンクリートと比較した各実地例コンクリートはコンクリート内部に繊維が残存するため内部保水性が増し水和作用を助長させているものと考えられる。  
よって、初期強度は若干低い（水和反応が長引く）コンクリート内部の繊維が架橋して試験体の反りや乾燥による収縮が低減されるものと思われる。  
又、コンクリート内部の繊維が毛細管空隙に刺さり込みコンクリートを緻密化させ大気中の汚れた空気や、二酸化炭素に進入を少なくしている減少と考えられる。  
これらの各作用により、コンクリートを緻密化し肌面の白さ（普通のコンクリートは経年変化で黒ずむもの）を維持するものと考えられる。

試験実施年月日：平成11年1月13日～平成12年1月12日

資料作成年月日：平成12年1月20日

前回（平成11年1月14日）試験に引き続き第2回目の試験

練り上がった生コンクリートを長さ1m

幅 0.5m

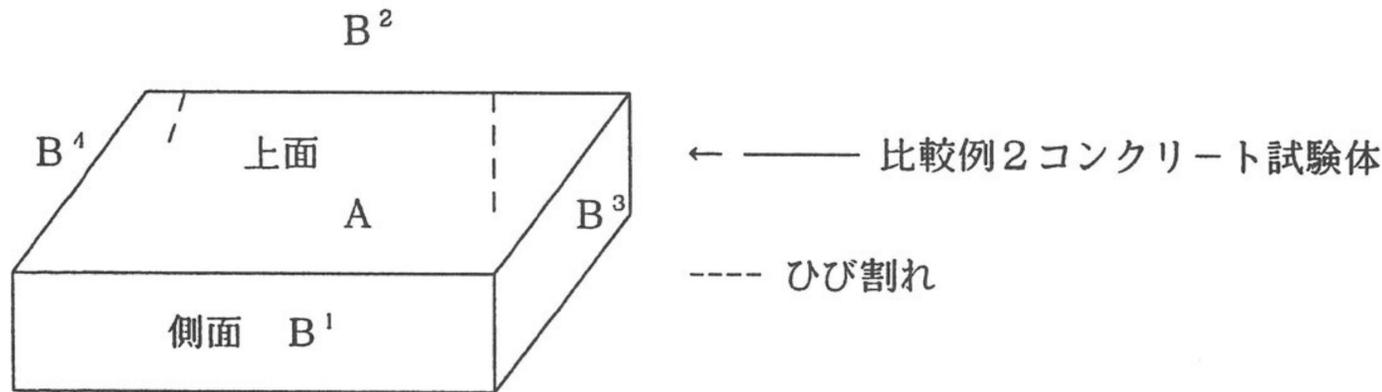
厚さ0.10m の寸法のコンクリートパネル型枠に比較例2又は比較例1  
コンクリート及び実地例3, 1及び実地例2コンクリートを流し込み成型し翌々日脱型する。

脱型した後は応力を受けないよう戸外放置する。

観察時期は成型後56日までは24時間毎目視観察をし、ひび割れの発生が見られた時点でひび割れの状態を記録する。

6カ月間の観察は適時目視でひび割れ状況を観察するものとする。

[比較例2：無添加]



### 観察記録

#### 比較例2コンクリート

○成型翌日、上面Aにはレイタンスが少し見られた。

これはブリージング水の発生が起因と思われる。

このレイタンスはワイヤーブラシで除去する。

○2日目、側面Bの型枠を外す。

○3日目、上面A左側に1本短い（10mm程度）のひび割れが見られた（0.04mm程度）。

○4日目、上面A右側に1本、側面B<sup>2</sup>端部に1本のひび割れが見られた（0.25mm程度）。

○41日目、B<sup>1</sup>端部に極微細なヘヤークラックが見られた。

○102日目、4日目上面Aのクラック幅が大きく見られた（0.35mm程度）。

○観察最終日（平成12年1月13日）

試験体のひび割れ数上面Aに2ヶ所

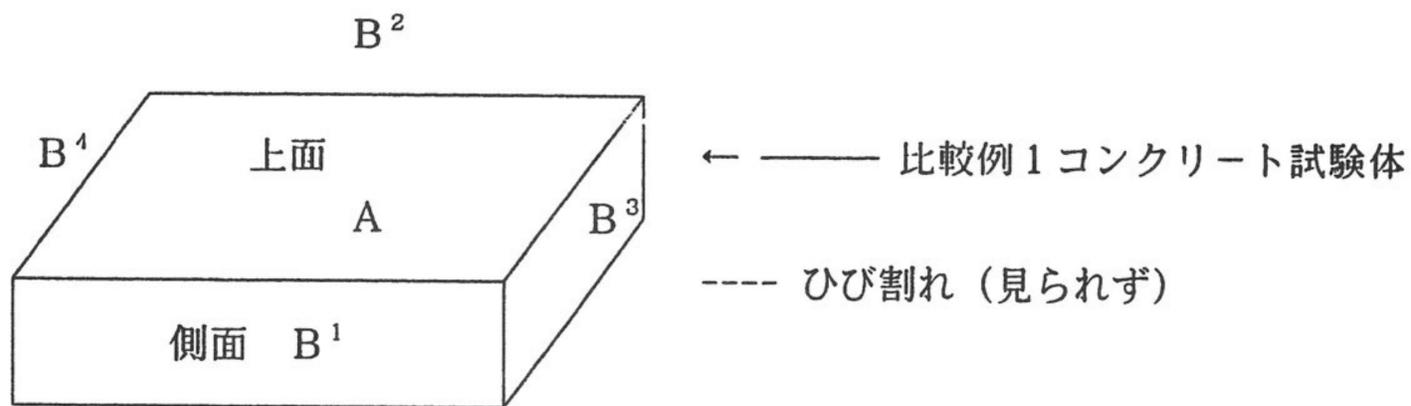
側面B<sup>2</sup>に1ヶ所

側面B<sup>1</sup>に1ヶ所 合計4本のひび割れが発生した。

試験体のひび割れ幅は観察最終日当日には拡大しておらず。

コンクリート肌面、コンクリート表面の色はやや劣化し粗面となった。

[比較例1 : S S]



比較例1 コンクリート

○成型翌日、やや少量のレイタンスが生じている。

レイタンス除去するも薄い膜程度で簡単。

○2日目、側面Bの型枠を外す。

○14日目、実地例3，2及び1同様クラックは見られず。

○28日目、変化は見られず。

○56日目、変化は見られず。

○102日目、変化は見られず。

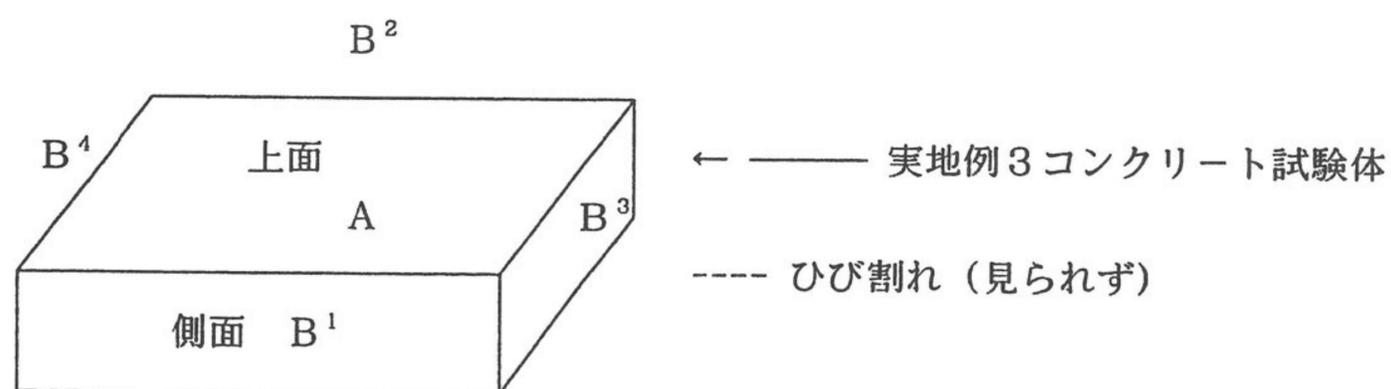
○150日目、クラック、色の変化見られず。

○観察最終日（平成12年1月13日）

試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は実地例3，2及び1との差はないが比較例2よりはるかに緻密である。

コンクリートの色は型枠を取り除いた時点と変化が見られない。

[実地例3：SD1]



実地例3コンクリート

○成型翌日、比較例コンクリートに比べ上面レイタンスは見られず。

ワイヤーブラシでレイタンス除去するも薄い膜程度で簡単。

○2日目、側面Bの型枠を外す。

○14日目、これまでヘヤークラックも見られず。

○28日目、変化は見られず。

○56日目、変化は見られず。

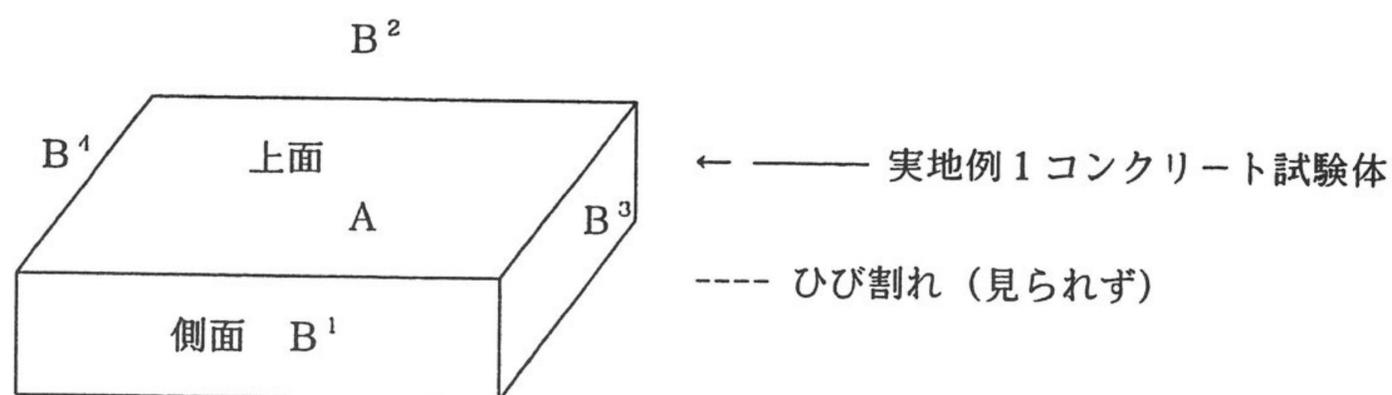
○102日目、変化は見られず、上面コンクリートの色がやや白くなっている。

○150日目、クラック、色の变化見られず。

○観察最終日 (平成12年1月13日)

試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は前回試験同様試験体を脱型した時点と同色 (コンクリート色の劣化が見られない)。

[実地例1 : SD2]



実地例1 コンクリート

○成型翌日、やや少量のレイタンスが生じている。

ワイヤーブラシでレイタンス除去するも薄い膜程度で簡単。

○2日目、側面Bの型枠を外す。

○14日目、実地例3、2同様クラックは見られず。

○28日目、変化は見られず。

○56日目、変化は見られず。

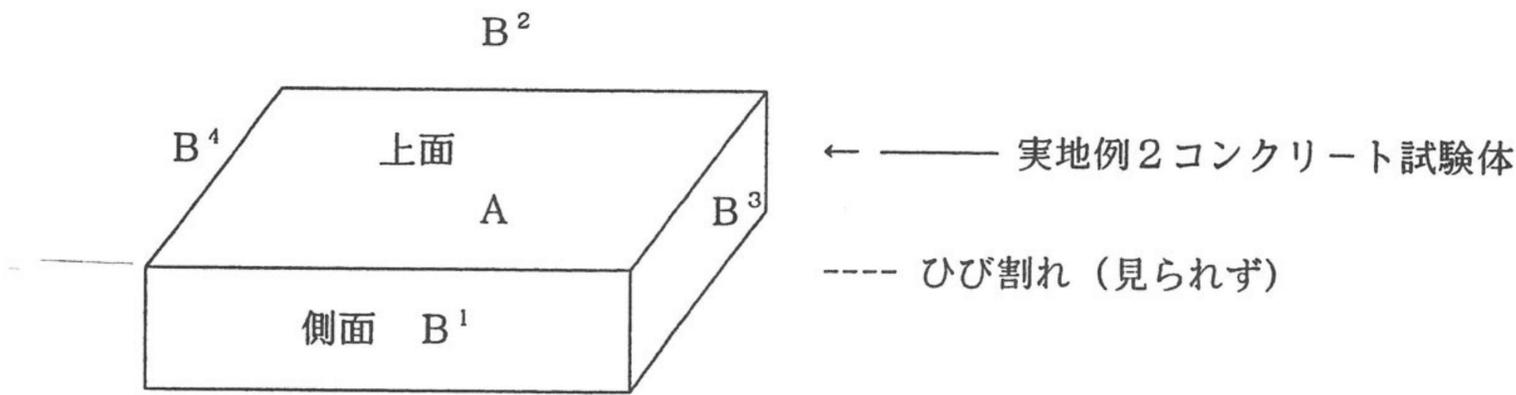
○102日目、変化は見られず。

○150日目、クラック、色の変化見られず。

○観察最終日 (平成12年1月13日)

試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は前回試験同様試験体を脱型した時点と同色 (コンクリート色の劣化が見られない)。

[実地例2：SD4]



実地例2 コンクリート

- 成型翌日、少量のレイトンスが見られた。  
レイトンス除去するも薄い膜程度で簡単。
- 2日目、側面Bの型枠を外す。
- 14日目、変化は見られず。
- 28日目、変化は見られず。
- 56日目、変化は見られず。
- 102日目、この時点で、比較例コンクリートに比べやや白くなっている。
- 150日目、クラック、色の变化見られず。
- 観察最終日（平成12年1月13日）  
試験体に変化は見られず、コンクリート肌面は前回試験同様試験体を脱型した時点と同色（コンクリート色の劣化が見られない）。

総括

比較例2コンクリートと従来の混和剤（SS）を実地例3，1及び実地例2コンクリートと同時に比較したが実地例3，1，2については前回試験の結果と同じ傾向であったし、比較例1（SS）コンクリートについても他の実地例コンクリートに近い試験体の維持が見られた。  
色の対比時期が前回より早く出来たのは環境（冬季と夏季の外気温度の乾燥度合い）によるものと思われる。  
試験体の肌面は比較例コンクリートよりも緻密であり汚れ等が見られない。  
その他の所見は前回試験と同じである。

試験実施年月日：平成11年7月14日～平成12年1月13日

資料作成年月日：平成12年1月25日

## コンクリートのひび割れ（クラック）観察を終えて

コンクリートのひび割れ（クラック）発生の要因となるものは多種あるが、今回の観察の目的は生コンクリート製造における使用材料による比較を対象とした。

コンクリートのひび割れ（クラック）発生の時期はセメントと水との反応（水和反応）している不安定期間とコンクリート強度及び内部の水分状態が安定した経年後発生の長期間のものと分けられるが、今回の6カ月間及び1年間の観察で判定は早計であろうと考えられるので次回試験は観察期間を延長しひび割れ（クラック）発生の考えられる要因別に実施したい。

今回のひび割れ（クラック）発生は約2カ月程度でそれが進行した状態となった。

コンクリート圧縮強度比較表

| コンクリートの種類             | 材齢 7日 |      | 材齢 14日 |       | 材齢 21日 |       | 材齢 28日 |       | 材齢 56日 |       |
|-----------------------|-------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                       | 標準    | 戸外   | 標準     | 戸外    | 標準     | 戸外    | 標準     | 戸外    | 標準     | 戸外    |
| プレーン<br>8.5cm<br>0.9% | 28.6  | 22.4 | 32.4   | 25.0  | 35.3   | 26.7  | 39.2   | 29.0  | 42.0   | 31.8  |
|                       | 100   | 100  | 100    | 100   | 100    | 100   | 100    | 100   | 100    | 100   |
| SD1<br>9.5cm<br>1.1%  | 28.3  | 20.1 | 33.4   | 28.1  | 36.6   | 31.0  | 40.7   | 34.2  | 44.8   | 35.8  |
|                       | 99.0  | 89.7 | 103.1  | 112.4 | 103.7  | 116.1 | 103.8  | 117.9 | 106.7  | 112.6 |
| SD2<br>8.5cm<br>0.8%  | 27.0  | 19.4 | 32.5   | 24.0  | 35.0   | 28.1  | 39.6   | 32.3  | 44.0   | 34.2  |
|                       | 94.4  | 86.6 | 100.3  | 96.0  | 99.2   | 105.2 | 101.0  | 111.4 | 104.8  | 107.5 |
| SD4<br>9.5cm<br>0.8%  | 27.7  | 20.3 | 33.9   | 24.8  | 35.2   | 28.8  | 40.9   | 33.5  | 44.4   | 35.0  |
|                       | 96.9  | 90.6 | 104.6  | 99.2  | 99.7   | 107.9 | 104.3  | 115.5 | 105.7  | 110.1 |

コンクリートの種類

- プレーン (比較例2)
- SD1 (実地例3)
- SD2 (実地例1)
- SD4 (実地例2)

コンクリートの種類欄の数値

- 上欄 スランプ実測値
- 下欄 空気量実測値

標準とは水中養生20±3℃の標準養生としたもの  
戸外とは戸外大気中放置としたもの

コンクリートの種類の各材齢の数値

- 上欄 圧縮強度値・N/mm<sup>2</sup>
- 下欄 プレーンコンクリートの圧縮強度値を100とした時の比率・%

試験実施年月日 平成11年1月13日

コンクリート圧縮強度比較表

| コンクリートの種類             | 材齢 7 日 |       | 材齢 1 4 日 |       | 材齢 2 1 日 |       | 材齢 2 8 日 |       | 材齢 5 6 日 |       |
|-----------------------|--------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
|                       | 標準     | 戸外    | 標準       | 戸外    | 標準       | 戸外    | 標準       | 戸外    | 標準       | 戸外    |
| プレーン<br>7.5cm<br>1.0% | 30.4   | 23.5  | 33.0     | 24.9  | 35.0     | 26.4  | 40.3     | 30.4  | 42.2     | 32.7  |
|                       | 100    | 100   | 100      | 100   | 100      | 100   | 100      | 100   | 100      | 100   |
| SD1<br>8.0cm<br>0.9%  | 29.4   | 22.2  | 34.1     | 25.7  | 36.0     | 30.8  | 40.7     | 35.0  | 44.6     | 36.2  |
|                       | 96.7   | 94.5  | 103.3    | 103.2 | 102.9    | 116.7 | 101.0    | 115.1 | 105.7    | 110.7 |
| SD2<br>8.5cm<br>1.1%  | 28.3   | 21.4  | 32.1     | 24.3  | 35.2     | 29.8  | 39.0     | 34.2  | 42.9     | 34.7  |
|                       | 93.1   | 91.1  | 97.3     | 97.6  | 100.6    | 112.9 | 96.8     | 112.5 | 101.7    | 106.1 |
| SD4<br>9.0cm<br>1.0%  | 28.9   | 21.8  | 33.0     | 25.1  | 35.9     | 30.5  | 39.9     | 33.9  | 45.1     | 35.5  |
|                       | 95.1   | 92.8  | 100.0    | 100.8 | 102.6    | 115.5 | 99.0     | 111.5 | 106.9    | 108.6 |
| SS<br>8.5cm<br>1.0%   | 30.9   | 23.7  | ---      | ---   | ---      | ---   | 40.0     | 32.6  | ---      | ---   |
|                       | 101.6  | 100.9 | ---      | ---   | ---      | ---   | 99.3     | 107.2 | ---      | ---   |

コンクリートの種類

プレーン (比較例2)

SD1 (実地例3)

SD2 (実地例1)

SD4 (実地例2)

SS (比較例1)

コンクリートの種類欄の数値

上欄 スランプ実測値

下欄 空気量実測値

標準とは水中養生 20 ± 3℃ の標準養生としたもの

戸外とは戸外大気中放置としたもの

コンクリートの種類の各材齢の数値

上欄 圧縮強度値 ・ N/mm<sup>2</sup>

下欄 プレーンコンクリートの圧縮強度値を 100 とした時の比率 ・ %

試験実施年月日

平成 11 年 7 月 14 日

配合

| 水セメント<br>比<br>% | 細骨材<br>率<br>% | 単 位 量 ・ kg/m <sup>3</sup> |     |     |      |   |
|-----------------|---------------|---------------------------|-----|-----|------|---|
|                 |               | C                         | W   | S   | G    | * |
| 63.3            | 46.0          | 300                       | 190 | 834 | 1021 |   |

\* 比較例2（無添加）又は実地例（SD=0.60g/m<sup>3</sup>）とする

コンクリートの材料

セメント：普通ポルトランドセメント

細骨材：海砂、砕砂の混合

粗骨材：砕石2005

累積浮水量

| 経 過 時 間<br>(分) | 累 積 浮 水 量 (ml) |         |         |         |
|----------------|----------------|---------|---------|---------|
|                | 比較例 2          | 実地例 1   | 実地例 2   | 実地例 3   |
| 0              | 0              | 0       | 0       | 0       |
| 10             | 2 (2)          | 2 (2)   | 2 (2)   | 0 (0)   |
| 20             | 9 (7)          | 7 (5)   | 4 (2)   | 5 (5)   |
| 30             | 18 (9)         | 16 (9)  | 10 (6)  | 12 (7)  |
| 40             | 27 (9)         | 24 (8)  | 22 (12) | 23 (11) |
| 50             | 35 (8)         | 34 (10) | 29 (7)  | 32 (9)  |
| 60             | 45 (10)        | 46 (12) | 40 (11) | 42 (10) |
| 90             | 57 (12)        | 56 (10) | 49 (9)  | 51 (9)  |
| 120            | 67 (10)        | 65 (9)  | 60 (11) | 63 (12) |
| 150            | 75 (8)         | 75 (10) | 70 (10) | 71 (8)  |
| 180            | 85 (10)        | 82 (7)  | 76 (6)  | 80 (9)  |
| 210            | 91 (6)         | 89 (7)  | 84 (8)  | 88 (8)  |
| 240            | 98 (7)         | 94 (5)  | 88 (4)  | 92 (4)  |
| 270            | 102 (4)        | 96 (2)  | 93 (5)  | 94 (2)  |
| 300            | 105 (3)        | 98 (2)  | 95 (2)  | 96 (2)  |

ブリージング量

| コンクリートの種類 | ブリージング量<br>cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> | ブリージング量の比<br>% |
|-----------|---|----------------|
| 比較例 2     | 0.23  |                |
| 実地例 1     | 0.22  | 95.7           |
| 実地例 2     | 0.21  | 91.3           |
| 実地例 3     | 0.21  | 91.3           |

コンクリートの種類  
 プレーン（比較例2）  
 SD1（実地例3）  
 SD2（実地例1）  
 SD4（実地例2）

試験実施年月日：平成11年1月13日

資料作成年月日：平成11年1月16日

配 合

| 水セメント<br>比<br>% | 細骨材<br>率<br>% | 単 位 量 ・ kg/m <sup>3</sup> |     |     |      |   |
|-----------------|---------------|---------------------------|-----|-----|------|---|
|                 |               | C                         | W   | S   | G    | * |
| 63.3            | 46.0          | 300                       | 190 | 834 | 1021 |   |

\* 比較例2（無添加）又は比較例1（ $S S = 0.70g/m^3$ ）及び  
実地例（ $S D = 0.60g/m^3$ ）とする

コンクリートの材料

セメント：普通ポルトランドセメント

細骨材：海砂、砕砂の混合

粗骨材：碎石2005

累積浮水量

| 経過時間<br>(分) | 累 積 浮 水 量 (ml) |         |         |         |         |
|-------------|----------------|---------|---------|---------|---------|
|             | 比較例 1          | 比較例 2   | 実地例 1   | 実地例 2   | 実地例 3   |
| 0           | 0              | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 10          | 2 (2)          | 0 (0)   | 3 (3)   | 0 (0)   | 0 (0)   |
| 20          | 2 (4)          | 9 (9)   | 6 (3)   | 0 (0)   | 0 (0)   |
| 30          | 12 (16)        | 20 (11) | 15 (9)  | 6 (6)   | 8 (8)   |
| 40          | 10 (26)        | 26 (6)  | 26 (11) | 11 (5)  | 18 (10) |
| 50          | 9 (35)         | 36 (10) | 32 (6)  | 18 (7)  | 27 (9)  |
| 60          | 8 (43)         | 44 (8)  | 42 (10) | 28 (10) | 35 (8)  |
| 90          | 6 (49)         | 54 (10) | 51 (9)  | 40 (12) | 47 (12) |
| 120         | 8 (57)         | 62 (8)  | 61 (10) | 49 (9)  | 56 (9)  |
| 150         | 12 (69)        | 69 (7)  | 68 (7)  | 58 (9)  | 64 (8)  |
| 180         | 6 (75)         | 75 (6)  | 71 (3)  | 70 (12) | 67 (3)  |
| 210         | 3 (78)         | 82 (7)  | 73 (2)  | 77 (7)  | 74 (7)  |
| 240         | 3 (81)         | 86 (4)  | 77 (4)  | 79 (2)  | 77 (3)  |
| 270         | 2 (83)         | 88 (2)  | 79 (2)  | 82 (3)  | 79 (2)  |
| 300         | 2 (85)         | 90 (2)  | 81 (2)  | 84 (2)  | 79 (0)  |

ブリージング量

| コンクリートの種類 | ブリージング量<br>cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> | ブリージング量の比<br>% |
|-----------|---|----------------|
| 比較例 2     | 0.20  |                |
| 比較例 1     | 0.19  | 95.0           |
| 実地例 1     | 0.18  | 90.0           |
| 実地例 2     | 0.19  | 95.0           |
| 実地例 3     | 0.17  | 85.0           |

コンクリートの種類  
 プレーン (比較例 2)  
 SS (比較例 1)  
 SD 1 (実地例 3)  
 SD 2 (実地例 1)  
 SD 4 (実地例 2)

試験実施年月日：平成 11 年 7 月 14 日  
 資料作成年月日：平成 11 年 7 月 15 日

工 事 經 歷 書

## 主たる工事の経歴

ストロングスーパーを使用した主な工事記録は下表によります。

商品開発は昭和32年からで研究を重ね現行は当時をベースにした改質剤である。

| 期 間           | 発 注 者  | 工 事 名 称<br>所 在 地  |
|---------------|--------|---|
| S56.10～S57.3  | 近畿地建   | 新庄高架橋上部床版工事<br>橋長135M 総幅員10.5M 有効幅員9.5M<br>(車道7M 歩道2.5M)<br>和歌山県田辺市地内   |
| S56.11～S57.6  | 吉備町    | 新吉備中央橋上部床版工事<br>橋長209M 総幅員8.2M 有効幅員7.2M<br>和歌山県有田郡吉備町地内   |
| S58.3～S58.6   | 白浜町    | 平橋上部床版工事<br>橋長215M 総幅員4M 有効幅員3M<br>和歌山県西牟婁郡白浜町地内  |
| S59.11～S60.3  | 近畿地建   | 秋津高架橋その1, その2, その3<br>その1 橋長84M 総幅員10M 有効幅員9M<br>(車道5.5M 歩道3.5M)<br>その2 橋長77M 総幅員19M 有効幅員18M<br>(車道5.5M 歩道3.5M)<br>その3 橋長77M 総幅員19M 有効幅員18M<br>(車道5.5M 歩道3.5M)<br>(この工事により元請工事店は近畿地建より優良工事店として表彰を受ける。近畿地建和歌山県内59年度表彰工事は2件のみ)<br>和歌山県田辺市地内 |
| S60.9～S61.8   | 日本道路公団 | 近畿自動車道美園高架橋(鋼上部工)工事<br>床版型枠8,024m <sup>2</sup> 排水柵取付及び一部鉄筋組立<br>大阪府八尾市地内  |
| S60.10～S60.12 | 高知県    | 川口大橋床版工事<br>橋長120M 総幅員10.5M 有効幅員8M<br>歩道1.5M<br>高知県長岡郡大豊町地内   |
| S61.8～S61.10  | 和歌山県   | 和歌山県下津港(本港)港湾改修(橋梁)工事<br>橋長164.1M 総幅員10.5M～13.1M<br>(車道8M～10M 歩道1.5M)<br>和歌山県和歌山市地内   |

| 期 間                     | 発 注 者  | 工 事 名 称<br>所 在 地   |
|-------------------------|--------|--|
| S 6 1. 1 2 ~ S 6 2. 3   | 和歌山県   | 蓬萊橋上部床版工事<br>橋長218M 総幅員5M 有効幅員4M<br>和歌山県日高郡美山村地内   |
| S 6 2. 5 ~ S 6 2. 9     | 近畿地建   | 秋津高架橋その4工事<br>橋長110M 総幅員6M 有効幅員5M<br>橋長112M 総幅員6M 有効幅員5M<br>和歌山県田辺市地内  |
| S 6 2. 6 ~ S 6 2. 8     | 大阪府    | 堺1~2工区橋梁上部工事<br>橋長150M 総幅員21.8M 有効幅員20M<br>大阪府堺市地内   |
| S 6 2. 1 0 ~ S 6 2. 1 1 | 近畿地建   | 寺尾谷橋上部床版工事<br>橋長120M 総幅員8.2M 有効幅員6.7M<br>歩道1.5M<br>奈良県吉野郡川上村(大滝ダム)   |
| S 6 2. 1 0 ~ S 6 3. 3   | 近畿地建   | 秋津高架橋上部床版その5工事<br>橋長105.9M+85.549M+94.659M+49M計335.108M<br>総幅員8.82M<br>有効幅員7.25M<br>和歌山県田辺市秋津地内                      |
| S 6 2. 1 1 ~ S 6 3. 2   | 和歌山県   | 明神橋橋梁整備工事(床版工事他)<br>橋長108M 総幅員6.2M 有効幅員5M<br>和歌山県日高郡美山村地内  |
| S 6 2. 1 1 ~ S 6 3. 7   | 日本道路公団 | 近畿自動車道山中橋(鋼上部工)工事<br>橋長68.861M+100.801M<br>総幅員10.45M 有効幅員9M<br>橋長70.900M+100.160M<br>総幅員10.45M 有効幅員9M<br>大阪府泉南郡阪南町地内 |
| S 6 3. 3 ~ S 6 3. 6     | 和歌山県   | 国道371号線広井原橋梁整備(上部工)工事<br>橋長99M 総幅員10M<br>(車道7M 歩道1.5M)<br>和歌山県日高郡龍神村   |

| 期 間                       | 発 注 者 | 工 事 名 称<br>所 在 地   |
|---------------------------|-------|--|
| S 6 3 . 2 ~ S 6 3 . 5     | 和歌山県  | 新殿橋床版工事<br>橋長154M 総幅員12.8M+14.2M<br>(車道7M 歩道2.5M+2.5M)<br>和歌山県有田郡吉備町地内       |
| S 6 3 . 3 ~ S 6 3 . 6     | 和歌山県  | 向平橋橋梁上部工工事<br>橋長125.36M 総幅員6.2M 有効幅員5M<br>和歌山県西牟婁郡日置川町向平地内                   |
| S 6 3 . 4 ~ S 6 3 . 5     | 兵庫県   | 裏田橋上部床版・橋面工工事<br>橋長67M 総幅員8.82M 有効幅員7.25M<br>兵庫県朝来郡朝来町山口地内                   |
| S 6 3 . 5 ~ S 6 3 . 7     | 近畿地建  | 秋津高架橋床版その6工事<br>橋長67M 総幅員8.82M 有効幅員7.25M<br>和歌山県田辺市秋津地内                      |
| S 6 3 . 5 ~ S 6 3 . 6     | 福井県   | 大谷2号橋橋梁整備工事<br>橋長36.5M 総幅員8.75M 有効幅員7.55M<br>福井県今立郡今立町大谷地内                   |
| S 6 3 . 7 ~ S 6 3 . 1 0   | 和歌山県  | 国道371号線立合橋橋梁整備工事<br>橋長130M 総幅員10.75M<br>(車道7.25M 歩道2.5M)<br>和歌山県東牟婁郡古座川町立合地内 |
| S 6 3 . 8 ~ S 6 3 . 1 1   | 大阪市   | 尻無川橋橋梁整備<br>橋長76M 総幅員8.5M 有効幅員7.5M<br>大阪市港区海岸通り                              |
| S 6 3 . 8 ~ S 6 3 . 1 0   | 和歌山県  | 明光3号橋橋梁整備<br>橋長60M 総幅員8.2M 有効幅員7M~7.3M<br>和歌山県西牟婁郡大塔村                        |
| S 6 3 . 8 ~ S 6 3 . 1 0   | 大阪府   | 五軒家跨道橋上部工工事<br>橋長99M 鋼床版にて地覆及壁高欄<br>大阪府富田林市狭山地内                              |
| S 6 3 . 1 0 ~ S 6 3 . 1 2 | 和歌山県  | 檜野橋橋梁整備工事<br>橋長90.03M 総幅員8.2M 有効幅員7M<br>和歌山県西牟婁郡串本町大島地内                      |

| 期 間                       | 発 注 者     | 工 事 名 称<br>所 在 地   |
|---------------------------|-----------|--|
| S 6 3 . 1 0 ~ S 6 3 . 1 2 | 和歌山県      | 箱淵橋橋梁整備工事<br>橋長45M 総幅員8.2M~8.7M 有効幅員7M~7.5M<br>和歌山県西牟婁郡大塔村地内 |
| S 6 3 . 1 0 ~ H 1 . 3     | J R (東日本) | 京葉線汐見橋橋梁桁架設(床版)工事<br>橋長222.1M 鉄道橋総幅員10.2M~10.5M<br>東京都江東区    |
| S 6 3 . 1 2 ~ H 1 . 3     | 近畿地建      | 石田川奔床版工事<br>橋長 本線66M 総幅員10.5M<br>ランプ66M 総幅員10M<br>滋賀県今津市     |
| H 1 . 3 ~ H 1 . 8         | 阪神高速道路公団  | 阪高北港北第1区壁高欄中央分離帯工事<br>壁高欄1344M 中央分離帯工事224M<br>大阪府大阪市北港       |
| H 1 . 5 ~ H 1 . 7         | 近畿地建      | 日置小橋床版工事<br>橋長143M 総幅員10.2M<br>和歌山県西牟婁郡日置川町                  |

| 期 間         | 発 注 者   | 工 事 名 称             |
|-------------|---------|---------------------|
| H 1 年 8 月   | 新潟県     | 白川トンネル工事            |
| 9 月         | 新潟県     | 畔地浄水場               |
| 9 月         | 東京電力    | 新山梨変電所              |
| 9 月         | 富山市     | 地中線                 |
| 1 0 月       | 東北電力    | 第 2 山郷発電所           |
| H 2 年 1 月   | 農林水産省   | 頭首工工事               |
| 7 月         | 港湾      | 姫川工事                |
| H 3 年 1 月   | 農林水産省   | 磐越自動車道 坂下トンネル (西工事) |
| 2 月         | 新潟県     | 谷沢大橋下部工             |
| 2 月         | 東北電力    | 黒部川電力発電所            |
| 1 1 月       | 北陸農林水産省 | 新井郷川排水機場            |
| H 4 年 1 月   | 新潟市     | 水路工事                |
| 2 月         | 日石ガス    | 東港タンク基礎             |
| 2 月         | 北農林水産省  | 小松頭首工改良工事           |
| 1 2 月       | 新潟県     | 新発田川潮止堰工事           |
| H 5 年 4 月   | 磐越自動車道  | 大畑トンネル西工事           |
| H 6 年 6 月   | 北陸農林水産省 | 新井郷川頭首工工事           |
| 1 0 月       | 北陸農林水産省 | 新井郷川排水機場工事          |
| H 9 年 3 月   | 広島三次営林署 | 砂防堰堤築造工事            |
| H 1 0 年 4 月 | 鳥取農林振興局 | 袋、川原第 2 下部工事        |
| 4 月         | 鳥取農林振興局 | 片山下部工事              |

| 期 間         | 発 注 者    | 工 事 名 称      |
|-------------|----------|--------------|
| H 1 0 年 4 月 | 鳥取農林振興局  | 川中改良工事       |
| 4 月         | 鳥取農林振興局  | 智頭防災工事       |
| 4 月         | 道路公団     | 磐越自動車道西田高架橋  |
| 5 月         | 鳥取県      | 皆生護岸工事       |
| 6 月         | 島根農林振興局  | 防災堰堤築造工事     |
| 6 月         | 新潟県      | 小新梅田土地区画整理事業 |
| 7 月         | 鳥取県森林農林  | 防災堰堤築造工事     |
| 7 月         | 島根県農林水産部 | 西の島防災工事      |

## 主たる発注者による工事

### 水資源開発公団

長良川河口堰建設所

### 日本道路公団（高松建設局）

高知工事事務所

高知大豊線橋梁工事

川之江工事事務所

新宮線橋梁工事

徳島工事事務所

徳島自動車道

### 日本道路公団（新潟建設局）

津川工事事務所

磐越自動車道黒岩橋他（下部工事）

関越自動車道トンネル工事

関越自動車道富岡下部工事

磐越自動車道阿賀トンネル工事

磐越自動車道竜ヶ岳トンネル工事他橋梁下部工事

### 阪神高速道路公団

湾岸線下部工事

臨海工区下部工事

湾岸線昇降路擁壁工事

湾岸線臨海工区下部工

### 沖縄建設局

沖縄管理局

橋梁工事2件

### 建設省

福山工事事務所

世羅線16号橋床版工事

藤井川橋梁工事

### 農林水産省

新井郷川排水機場

ウインレイクヒルホテル新築工事

箱根強羅 ファミリーヴィラ第四強羅マンション

仙石原 ファミリーヴィラマンション

山中湖田中 ホテル館軍人

添付資料

ストロングスーパー分析表

試験報告書（外部試験）写し



[STRONG SUPER]

TABLE OF COMPOSITION

Main Composition

|  |                             |           |          |
|--|-----------------------------|-----------|----------|
| a) . Acrylic Ester                         |                             | p H (10%) | 8.4±0.2  |
| b) . Higher fatty Acid derivative (Ionize) |                             |           |          |
|  | Viscosity (Source Solution) | (T=30°C)  | 100±50   |
|  | Permeate                    |           | 200%     |
|  |                             |           | (0.01%)  |
| c) . Natural Botanical Sap                 |                             |           | (0.39%)  |
| d) . Higher Hydrocarbon                    |                             | p H (2%)  | 7.8±0.5  |
| e) . Surface active agent                  | Viscosity                   | (T=30°C)  | 30±20    |
|  |                             |           | (0.60%)  |
| f) . Nylon Tip , Tetoron Tip               |                             |           | (99.00%) |

Note) It be secret for above mentioned the Natural Botanical Sap that please acceptance for our product.

[Reference]

Athylen Glycol : Viscosity. Nonefreez

Surface active agent : Water-Holding

\* These above mentioned it's correct

KITANIHON CHEMICAL INDUSTRY Co.,Ltd

NO, 1-265. Jyobushi, Komaki, Aichi,  
485-0044, Japan

President : KOZO SHINKAI

[ストロング スーパー]

## 分 析 表

### 主 成 分

|                      |          |          |          |
|----------------------|----------|----------|----------|
| a) . アクリル酸エステル       |          | pH (10%) | 8.4±0.2  |
| b) . 高級脂肪酸誘導体 (イオン性) |          |          |          |
|                      | 粘 度 (原液) | (T=30℃)  | 100±50   |
|                      | 浸透性      |          | 200%     |
|                      |          |          | (0.01%)  |
| c) . 天然植物性液汁         |          |          | (0.39%)  |
| d) . 高級炭化水素          |          | pH (2%)  | 7.8±0.5  |
| e) . 界面活性剤           | 粘 度      | (T=30℃)  | 30±20    |
|                      |          |          | (0.60%)  |
| f) . ナイロン片, テトロン片    |          |          | (99.00%) |

注) 天然植物性液汁の詳細は、社内機密につき公表をご容赦下さい。

### [参 考]

エチレングリコール : 粘性が出る、不凍性が出る  
界面活性剤 : 保水性が出る

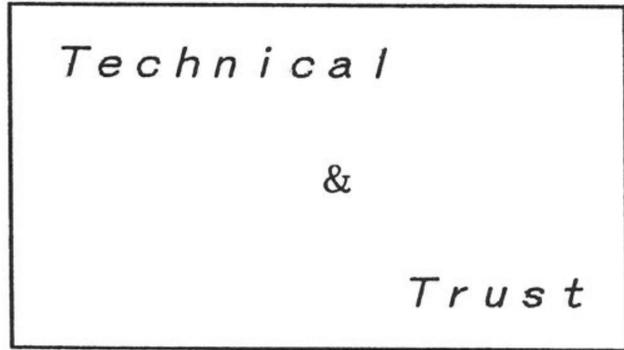
\* 以上のとおり相違ないことを証明いたします。

北日本化学工業株式会社

〒485-0044

愛知県小牧市常普請1丁目265番地

代表取締役社長 新海 幸造



技 術  
と  
信 頼

北日本化学工業株式会社

〒485-0044

愛知県小牧市常普請1丁目265番地

Kitanihon Chemical Industry Co., Ltd

NO, 1-265. Jyobushi, Komaki, Aichi,

485-0044, Japan



# 試験報告書



品性第9C7272号

受付日：平成11年9月17日

依頼者 北日本化学工業株式会社  
代表取締役 新海定夫 殿  
広島県尾道市高須町4769-4

試験名称 ..... コンクリート用混和材「ストロングスーパー（SD1）」の  
..... 性能試験  
.....

標記試験の結果はこの文書のとおりである。

平成12年 1月13日

財団法人 建材試験センター 中国試験所

所 長 中 村 浩

山口県厚狭郡山陽町大字



〔試験の名称〕

コンクリート用混和材「ストロングスーパー（SD1）」の性能試験

〔目次〕

|                   |       |   |
|-------------------|-------|---|
| 1. 試験の内容          | ..... | 2 |
| 2. 試験料            | ..... | 2 |
| 3. 使用材料           | ..... | 2 |
| 4. 試験方法           | ..... | 4 |
| 5. 試験結果           | ..... | 5 |
| 6. 試験の期間, 担当者及び場所 | ..... | 8 |

## 1. 試験の内容

北日本化学工業有限会社から依頼されたコンクリート用混和材「ストロングスーパー (SD1)」について、下記に示す項目の試験を行った。

- |              |          |
|--------------|----------|
| (1) スラック     | (4) 圧縮強度 |
| (2) 空気量      | (5) 曲げ強度 |
| (3) プリーディング量 |          |

## 2. 試料

混和材の商品名、種類及び使用量を表-1に示す。

表-1 試料

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| 商品名 | ストロングスーパー (SD1)                |
| 種類  | コンクリート用混和材                     |
| 使用量 | コンクリート1m <sup>3</sup> に対し0.60g |

## 3. 使用材料

- セメントは、3銘柄の普通ポルトランドセメント（住友大阪、太平洋、宇部三菱）を等量ずつ混合して使用した。セメントの物理試験結果を表-2に示す。
- 骨材試験結果を表-3及び表-4に示す。
- 水はイオン交換水を使用した。

表-2 セメントの物理試験結果

|     |  |      |              |
|-----|--|------|--------------|
| 比重  |  | 3.15 |              |
| 粉末度 | 比表面積 cm <sup>2</sup> /g                        | 3300 |              |
| 凝結  | 標準軟度水量 %                                       | 27.8 |              |
|     | 始発時-分  | 2-48 |              |
|     | 終結時-分  | 3-55 |              |
| 安定性 | 煮沸法  | 良    |              |
| 強さ  | フロー値   | 200  |              |
|     | 圧縮<br>N/mm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> } | 3日   | 28.2 { 288 } |
|     |  | 7日   | 44.2 { 451 } |
|     |  | 28日  | 65.8 { 671 } |

表-3 骨材の品質試験結果

|                  | 細骨材         | 粗骨材    |
|------------------|-------------|--------|
| 名称               | 川砂          | 碎石2005 |
| 産地               | 島根県鹿足郡高津川   | 山口県下関市 |
| 表乾比重             | 2.59        | 2.69   |
| 絶乾比重             | 2.54        | 2.67   |
| 吸水率 %            | 2.20        | 0.72   |
| 単位容積重量 kg/ℓ      | 1.64        | 1.59   |
| 粒形判定実績率 %        | —           | 59.6   |
| 粘土塊量 %           | 0.2         | 0.2    |
| 洗い試験により失われる量 %   | 1.6         | 0.8    |
| 有機不純物            | 標準色より薄い (良) | —      |
| 安定性 %            | 2.1         | 1.7    |
| NaClとしての塩分量 %    | 0.000       | —      |
| アルカリシリカ反応性 (化学法) | 無害          | 無害     |

表-4 骨材の粒度

| ふるいの呼び寸法<br>mm | 通過重量百分率 % |      |
|----------------|-----------|------|
|                | 細骨材       | 粗骨材  |
| 25             | —         | 100  |
| 20             | —         | 93   |
| 15             | —         | 70   |
| 10             | —         | 34   |
| 5              | 100       | 2    |
| 2.5            | 86        | —    |
| 1.2            | 60        | —    |
| 0.6            | 50        | —    |
| 0.3            | 24        | —    |
| 0.15           | 2         | —    |
| 粗粒率            | 2.78      | 6.71 |

#### 4. 試験方法

- (1) 試験は、JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）に準じて行った。
- (2) コンクリートの配合は、試験練りを行ってスランプ、空気量、細骨材率等を検討し表-5に示すように定めた。なお、混和材の使用量は表-1及び表-7に示すとおりである。
- (3) コンクリート試料の作り方をまとめて表-6に示す。

表-5 コンクリートの配（調）合

| コンクリートの種類                 | 基準コンクリート<br>(無混入) | ストロングスーパー (SD1)<br>混入コンクリート |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|
| スランプ cm                   | 8.0               | 8.0                         |
| 水セメント比 %                  | 60.3              | 60.3                        |
| 細骨材率 %                    | 46.5              | 46.5                        |
| 単位水量 kg/m <sup>3</sup>    | 181               | 181                         |
| 単位セメント量 kg/m <sup>3</sup> | 300               | 300                         |
| 空気量 %                     | 1.5               | 1.5                         |

表-6 コンクリート試料の作り方

| 項目                 | 内容   |
|--------------------|--|
| 材料の準備・計量<br>及び練り混ぜ | JIS A 1138（試験室におけるコンクリートの作り方）に従った。<br>細骨材は少量の表面水を含む状態で、粗骨材は表乾に近い状態で準備した。<br>1回のコンクリート練り混ぜ量は40ℓとした。<br>練り混ぜ時間はモルタルで1.5分間、粗骨材投入後1.5分間、合計3.0分間とし、その後、ミキサを停止した後、混和材〔ストロングスーパー (SD1)〕を添加し、5秒間練り混ぜた。 |
| 使用ミキサ              | 容量50ℓの強制練りミキサを使用した。  |
| 材料投入順序             | 細骨材の60% → セメント → 細骨材の40% → 水 → 1.5分間練り混ぜ → 粗骨材 → 1.5分間練り混ぜ → 混和材 → 5秒間練り混ぜ   |

## 5. 試験結果

- (1) コンクリートの配合結果を表-7に示す。
- (2) ブリーディング量試験結果を表-8に示す。
- (3) 圧縮強度試験結果を表-9に示す。
- (4) 曲げ強度試験結果を表-10に示す。

表-7 コンクリートの配合結果

| コンクリートの種類   |      | 基準コンクリート<br>(無混入) | ストロングスーパー (SD <sub>1</sub> )<br>混入コンクリート |
|---|------|-------------------|--|
| 実測スランプ cm   |      | 7.4               | 7.1                                      |
| 水セメント比 %  |      | 60.4              | 60.5                                     |
| 細骨材率 %  |      | 46.5              | 46.6                                     |
| 単位量<br>kg/m <sup>3</sup>                                  | 水    | 180               | 181                                      |
|   | セメント | 299               | 299                                      |
|   | 細骨材  | 852               | 854                                      |
|   | 粗骨材  | 1009              | 1010                                     |
| 単位容積質量 kg/m <sup>3</sup>                                  |      | 2340              | 2344                                     |
| 空気量<br>%  | 質量方法 | 1.8               | 1.6                                      |
|   | 圧力方法 | 1.6               | 1.6                                      |
| 混和材 (ストロングスーパー:SD <sub>1</sub> )<br>の使用量 g/m <sup>3</sup> |      | —                 | 0.6                                      |
| コンクリート温度 °C   |      | 22.0              | 22.0                                     |

試験日：平成11年11月24日

表-8 ブリーディング量試験結果

| 経過時間   | ブリーディング量 $\text{cm}^3/\text{cm}^2$ |      |      |  |      |      | ブリーディング量の比<br>% |
|--------|------------------------------------|------|------|--|------|------|-----------------|
|        | 基準コンクリート<br>(無混入)                  |      |      | ストロングスーパー (SD <sub>1</sub> )<br>混入コンクリート |      |      |                 |
|        | 1                                  | 2    | 平均   | 1  | 2    | 平均   |                 |
| 10分    | 0                                  | 0    | 0    | 0  | 0    | 0    |                 |
| 20分    | 0.00                               | 0.00 | 0.01 | 0.00                                     | 0.00 | 0.00 |                 |
| 30分    | 0.01                               | 0.01 | 0.01 | 0.01                                     | 0.01 | 0.01 |                 |
| 40分    | 0.02                               | 0.01 | 0.02 | 0.01                                     | 0.01 | 0.01 |                 |
| 50分    | 0.03                               | 0.02 | 0.02 | 0.02                                     | 0.02 | 0.02 |                 |
| 1時間    | 0.03                               | 0.03 | 0.03 | 0.02                                     | 0.03 | 0.02 |                 |
| 1時間30分 | 0.06                               | 0.06 | 0.06 | 0.05                                     | 0.05 | 0.05 |                 |
| 2時間    | 0.09                               | 0.09 | 0.09 | 0.07                                     | 0.07 | 0.07 |                 |
| 2時間30分 | 0.10                               | 0.11 | 0.10 | 0.09                                     | 0.09 | 0.09 |                 |
| 3時間    | 0.11                               | 0.11 | 0.11 | 0.10                                     | 0.09 | 0.10 |                 |

試験日：平成11年11月24日

表-9 圧縮強度試験結果

| 材 齢 | 番 号 | 圧 縮 強 度           |  | 圧縮強度比 % |
|-----|-----|-------------------|--|---------|
|     |     | 基準コンクリート<br>(無混入) | N/mm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }<br>ストロングスーパー (SD <sub>1</sub> )<br>混入コンクリート |         |
| 7日  | 1   | 29.2              | 28.9   |         |
|     | 2   | 29.0              | 28.7   |         |
|     | 3   | 29.6              | 28.9   |         |
|     | 平均  | 29.3 {299}        | 28.8 {294}   | 98      |
| 28日 | 1   | 35.6              | 37.7   |         |
|     | 2   | 38.9              | 38.9   |         |
|     | 3   | 39.0              | 38.1   |         |
|     | 平均  | 37.8 {385}        | 38.2 {390}   | 101     |

試験日：平成11年12月1日～22日

表-10 曲げ強度試験結果

| 材 齢 | 番 号 | 曲 げ 強 度           |  | 曲げ強度比 % |
|-----|-----|-------------------|--|---------|
|     |     | 基準コンクリート<br>(無混入) | N/mm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }<br>ストロングスーパー (SD <sub>1</sub> )<br>混入コンクリート |         |
| 7日  | 1   | 3.99              | 3.94   |         |
|     | 2   | 4.06              | 3.94   |         |
|     | 3   | 3.82              | 3.97   |         |
|     | 平均  | 3.96 {40.4}       | 3.95 {40.3}  | 100     |
| 28日 | 1   | 4.35              | 4.80   |         |
|     | 2   | 4.82              | 4.71   |         |
|     | 3   | 4.60              | 4.70   |         |
|     | 平均  | 4.59 {46.8}       | 4.74 {48.3}  | 103     |

試験日：平成11年12月1日～22日

6. 試験の期間，担当者及び場所

期 間 平成11年11月24日から  
平成12年 1月12日まで

担 当 者 中国試験所長 中村浩二  
試験課長 田中正道  
試験実施者 流田靖博  
松尾数則  
安部英治  
大田克則  
藤村俊幸

場 所 中国試験所  
山口県厚狭郡山陽町大字山川 ☎ 0836-72-1223

本 社 〒485-0044 愛知県小牧市常普請1丁目265番地

TEL 0568-71-8762

FAX 0568-77-8899

技 術 部 〒729-0141 広島県尾道市高須町4777-10

TEL 0848-46-6688

FAX 0848-46-6690