

# コンクリートの基礎講座

## Ⅱ 基礎編 「硬化コンクリート(強度性状)」



コンクリートの基礎講座もいよいよ中盤を迎えました。今回と次回は、“硬化コンクリート”について紹介します。今回は硬化コンクリートの強度性状、次回は硬化コンクリートの変形性状に関する内容となります。

なお、本文で下線を付した用語は解説欄をご参照下さい。

### 1. コンクリートの特徴

コンクリートが木材や鋼材など他の構造材料と最も大きく異なる点は、コンクリートはセメント、水、骨材、混和材料などで構成される複合材料であること、また、その状態や性能が、時間の経過に伴って変化することが挙げられます。従って、コンクリートの品質は、構成材料の種類、品質、構成割合によって異なると共に、施工方法、養生方法、材齢などの諸条件によって大きく異なることを認識しておくことが重要です。

硬化コンクリートに要求される基本的な性能は、構造安全性に関連する性能であり、具体的には、強度性状、変形性状、質量などが挙げられます。

今回は、硬化コンクリートの強度性状を取り上げ、基本的事項について概説します。

### 2. 硬化コンクリートとは

コンクリートは、その状態によって「フレッシュコンクリート」と「硬化コンクリート」に大別されます。JIS A 0203(コンクリート用語)では、フレッシュコンクリートを「まだ固まらない状態にあるコンクリート」と定義していますが、硬化コンクリートについては、具体的に定義されていません。通常は、凝結・硬化過程を過ぎたコンクリートを総称して硬化コンクリートと呼んでいます。

なお、硬化コンクリートの性能は、材齢に伴って大きく変化するとともに、材齢初期の性状(例えば、初期強度、初期収縮、初期ひび割れ、初期凍害など)がその後のコンクリートの品質に大きな影響を及ぼすため、初期性状(打込みから材齢数日間までの性状)を区別して解説する場合がありますが、今回は特に区別せず、硬化コンクリートの基本的事項について総合的に概説します。

### 3. 硬化コンクリートの強度性状

硬化コンクリートの強度性状は多様であり、圧縮、引張、曲げ、せん断、支圧などの各種強度やコンクリートと鉄筋

との付着強度、繰り返し応力に対する疲労強度などがあります。しかし、単にコンクリート強度という場合は、圧縮強度を示します。これは、鉄筋コンクリート構造物においては、コンクリートは主に圧縮力を負担すること、また、その強度は、圧縮強度から概ね推定することが可能であるためです。

なお、舗装コンクリートやコンクリート製品の場合は、圧縮強度ではなく、曲げ強度が標準となることがあるので注意する必要があります。

### 4. 強度性状に影響を及ぼす各種要因

#### (1) 使用材料の種類および品質

##### ・セメントの種類

セメントの種類は、コンクリート強度に直接影響を及ぼします。既に紹介しましたが、現在、コンクリートの種類・用途に応じて、さまざまなセメントが使い分けられています。セメントの強度発現性は、その種類によって異なるため、使用するセメントの種類によって、コンクリート強度(期待できる強度)や強度発現性(材齢と強度の関係)が大きく変化することを認識しておくことが重要です。

##### ・骨材強度

骨材強度は、一般的なコンクリート強度に比較して相当高いため、コンクリート強度にほとんど影響を及ぼしません。ただし、軟らかい石片を多量に含むなど品質が劣る骨材を使用した場合や高強度コンクリートにおいては、水セメント比を低下させてもコンクリート強度が増加しない現象(強度の頭打ち現象)が生じる場合があるため注意する必要があります。

##### ・骨材の表面状態

骨材の表面状態が粗い場合、セメントペーストとの付着力が増大するため、コンクリート強度も大きくなります。碎石を使用すると、川砂利を使用した場合に比較して、同一水セメント比における圧縮強度は10～20%程度増大します。

なお、材料編の「骨材」で説明しましたが、川砂利・川砂を使用した場合、粒形の影響で単位水量が低下するため、同一セメント量における圧縮強度は、碎石・砕砂を使用したコンクリートよりも高くなります。

#### (2) コンクリートの製造

##### ・練混ぜ時間

練混ぜ時間が短すぎると、十分に混練されず、コンクリートが均質とならないため、コンクリート強度は低下します。一方、練混ぜ時間が長すぎると、空気量が低下する場合がありますので、ミキサの種類、性能に応じた適切な練り混ぜ時間を設定することが重要です。

・練混ぜ方法

練混ぜ後のコンクリートを加水せず再度練り混ぜ、適切に施工すればコンクリート強度は増加します。ただし、ワーカビリティの低下に伴い、施工が困難となり、逆に強度が低下する場合がありますので注意が必要です。

・加圧成型

コンクリートを成型時に加圧すると、高密度化するとともに、自由水が除去されるため、一般に強度は増加します。このため、コンクリート製品などの場合は、遠心力締固め、加圧締固めなどの成型方法が採用されています。

(3) 配(調)合条件

・強度理論

コンクリートの配(調)合条件と強度との関係については、複数の強度理論が提案されています。代表的な例を次に示します。

① 水セメント比説

D.A.Abramsが提唱した理論で、コンクリート強度はセメントペーストの水セメント比によって支配され、次式によって表すことができるという理論です。

$$F_c = A / B^x$$

$F_c$  : コンクリートの圧縮強度

A, B : 実験定数(使用材料によって異なる)

$x$  : 水セメント比(W/C)

② セメント水比説

I.Lyseが提唱した理論で、コンクリートの圧縮強度とセメント水比との間には直線関係があり、次式によって表すことができるという理論です。なお、この式の形は、コンクリートの配(調)合設計において、強度算定式として現在でも汎用されています。

$$F_c = A + BX$$

$F_c$  : コンクリートの圧縮強度

A, B : 実験定数(使用材料によって異なる)

X : セメント水比(C/W)

③ セメント空隙比説

A.N.Talbotが提唱した理論で、コンクリートの圧縮強度は、セメント空隙比によって支配され、次式によって表すことができるという理論です。

$$F_c = A + B(C/V)$$

$F_c$  : コンクリートの圧縮強度

A, B : 実験定数(使用材料によって異なる)

C : セメントの絶対容積

V : コンクリート1m<sup>3</sup>中の水の容積と空気の容積との和

・空気量

同一水セメント比の場合、空気量が1%増加するとコンクリート強度は4~6%減少します。しかし、所定量の空気を連行すると、ワーカビリティの向上に伴って水の量を低減することができます。従って、スランプおよびセメントの量を一定とした場合は、水セメント比を小さくできることから、結果として、空気を連行しないコンクリートと同程度の強度を得ることができます。

(4) 材齢および養生方法

・材齢

コンクリート強度の増進は、セメントと水との水和反応に起因します。従って、一般に材齢が長いほど、コンクリート強度は高くなります。セメントの種類や化学混和剤の種類によって若干異なりますが、通常、コンクリートの強度増進は、材齢7日から材齢14日程度までが著しく、材齢28日から材齢91日ぐらいでほぼ安定します。なお、材齢1年以降における強度増進は、調合条件や養生条件によって異なりますが一般に小さいといわれています。

・養生方法

養生方法は、適用するコンクリート[現場施工、コンクリート製品、品質管理(供試体)]によって、さまざまな方法があります。表1は、代表的な養生方法を示したものです。一般に湿潤養生期間が長いほどコンクリート強度は増大します。また、コンクリートを乾燥させると、見掛け強度は上昇しますが、乾燥以後の強度増加は期待できません。また、養生温度が気温程度の範囲では、材齢28日までの強度は、養生温度が高いほど大きくなります。しかし、長期の強度増進は、材齢初期の養生温度が低いほど大きくなるといわれています。このように、養生温度とコンクリート強度との関係は複雑ですが、要約すると、湿潤養生期間をできるだけ長くし、養生温度を適切に管理することが重要であるといえます。

なお、工場製品の場合は、製品に要求される性能に応じて特殊な養生方法(蒸気養生、高温高圧蒸気養生など)が採用されています。

表1 コンクリートの代表的な養生方法

養生方法の例		主な適用例
湿潤養生	水中養生	標準養生(20℃) 供試体 現場水中養生 供試体(構造体コンクリートの強度)
	湿布養生	現場施工、コンクリート製品
	湿砂養生	現場施工、コンクリート製品、供試体
保水養生	散水養生	現場施工、コンクリート製品
	現場封緘養生	供試体(構造体コンクリートの強度)
	シート養生、膜養生	現場施工、コンクリート製品
保温養生	断熱養生	現場施工、コンクリート製品
	被覆養生	現場施工、コンクリート製品
加熱養生	蒸気養生	コンクリート製品
	高温高圧養生	コンクリート製品

## 5. 硬化コンクリートの強度性状に関連する試験方法

コンクリートの各種強度は、圧縮強度から概ね推定することができますが、実際に試験を行って確認する場合があります。JISや関連学協会などに規定されている強度性状に関連する代表的な試験方法を表2に、代表的な供試体の外観を写真1～写真3に、各種強度および試験方法の概要を次に紹介します。

### (1) 圧縮強度

圧縮強度とは、コンクリートが圧縮力を受けて破壊するときの強さを応力度(N/mm<sup>2</sup>)で表した値であり、破壊時の最大圧縮荷重(N)を供試体の断面積(mm<sup>2</sup>)で除して求めます。コンクリートの強度を示す最も一般的な指標であり、コンクリート構造物の構造計算に使用されています。

コンクリートの圧縮強度に影響を及ぼす試験方法上の要因は次のとおりです。

- ・ 供試体の形状によって圧縮強度は異なり、円柱供試体よりも角柱供試体の方がやや小さくなります。
- ・ 供試体の直径に対する高さの比が大きいほど、圧縮強度は小さくなります。
- ・ 供試体の寸法が大きいほど、圧縮強度は小さくなります。
- ・ 試験時の載荷速度によって圧縮強度は変動します。一般に、載荷速度が速いほど圧縮強度は大きくなります。従って、

表2 硬化コンクリートの代表的な強度試験方法

試験項目	試験方法(試験規格)	
供試体の作製	JIS A 1132	コンクリート強度試験用供試体の作り方
圧縮強度	JIS A 1107	コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法
	JIS A 1108	コンクリートの圧縮強度試験方法
	JASS5T-603	構造体コンクリートの強度推定のための圧縮強度試験方法 <sup>1)</sup>
	JSCE-G 505	円柱供試体を用いたモルタルまたはセメントペーストの圧縮強度試験方法 <sup>2)</sup>
	JSCE-G 551	鋼繊維補強コンクリートの圧縮強度および圧縮タフネス試験方法 <sup>2)</sup>
JCI-SF5	繊維補強コンクリートの圧縮強度及び圧縮タフネス試験方法 <sup>3)</sup>	
引張強度	JIS A 1113	コンクリートの割裂引張強度試験方法
曲げ強度	JIS A 1106	コンクリートの曲げ強度試験方法
	JSCE-G 552	鋼繊維補強コンクリートの曲げ強度および曲げタフネス試験方法 <sup>2)</sup>
	JCI-SF4	繊維補強コンクリートの曲げ強度及び曲げタフネス試験方法 <sup>3)</sup>
せん断強度	JSCE-G 553	鋼繊維補強コンクリートのせん断強度試験方法 <sup>2)</sup>
	JCI-SF6	繊維補強コンクリートのせん断強度試験方法 <sup>3)</sup>
付着強度	JSTM C2101	引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法 <sup>4)</sup>
	JSCE-G 503	引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強度試験方法 <sup>2)</sup>
	JCI-SND1	硬化コンクリートの引抜き試験方法(試案) <sup>3)</sup>

1) 日本建築学会規格 2) 土木学会標準 3) JCI(日本コンクリート工学会)規格 4) 建材試験センター規格



[φ 7.5×15cm, φ 10×20cm, φ 12.5×25cm, φ 15×30cm]

\* 圧縮強度試験用 (JIS A 1132)

- ・ 直径の2倍の高さをもつ円柱形
- ・ 粗骨材の最大寸法の3倍以上、かつ、100mm以上

\* 割裂引張強度試験用 (JIS A 1132)

- ・ 粗骨材の最大寸法の4倍以上、かつ、100mm以上
- ・ 長さは、直径から直径の2倍までの範囲

写真1 圧縮強度および割裂引張強度試験用供試体



[10×10×40cm, 15×15×53cm]

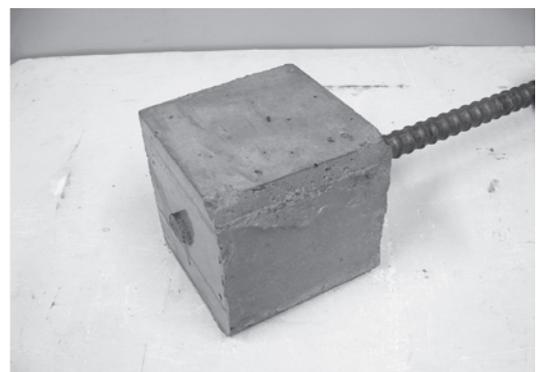
\* 曲げ強度試験用 (JIS A 1132)

- ・ 断面が正方形の角柱体とし、その辺の長さは粗骨材の最大寸法の4倍以上、かつ、100mm以上
- ・ 長さは断面の一辺の長さの3倍より80mm以上長いもの

\* せん断強度試験用 (JSCE-G-552, JCI SF6)

- ・ 断面は正方形で、その一辺の長さは、繊維長さが40mmを超える場合は原則15cm、40A以下の場合10cm
- ・ 長さは断面の一辺の長さの2倍以上、かつ4倍以下

写真2 曲げ強度およびせん断強度試験用供試体



\* JSTM C2101

- ・ 粗骨材の最大寸法は20mm又は25mm
- ・ 材齢28日の圧縮強度(標準養生)は30±3N/mm<sup>2</sup>
- ・ コンクリートは立方体供試体とし、一辺の長さは鉄筋の公称直径の6倍
- ・ 鉄筋の付着長さは鉄筋の公称直径の4倍
- ・ 鉄筋の非付着長さは(供試体の一辺の長さ) - (鉄筋の公称直径の4倍)
- ・ 鉄筋の配置方法は水平とし上下2段打ちしない

写真3 鉄筋とコンクリートとの付着強度試験用供試体

JISでは荷重速度を毎秒 $0.6 \pm 0.4 \text{ N/mm}^2$ と規定しています。

- ・荷重面（キャッピング面）の状態も強度に影響を及ぼします。荷重面の凹凸が強度に及ぼす影響は、凸の場合が顕著であり、圧縮強度は30%程度低下するといわれています。従って、JISでは、キャッピング層の厚さは供試体直径の2%以下、荷重面の平面度は直径の0.05%以内と規定しています。
- ・試験時の供試体の乾湿状態によって圧縮強度は異なります。強度試験時に供試体が乾燥していると濡れた場合より圧縮強度は大きくなります。従って、JISでは、所定の養生が終わった直後の状態で試験を行う旨が規定されています。

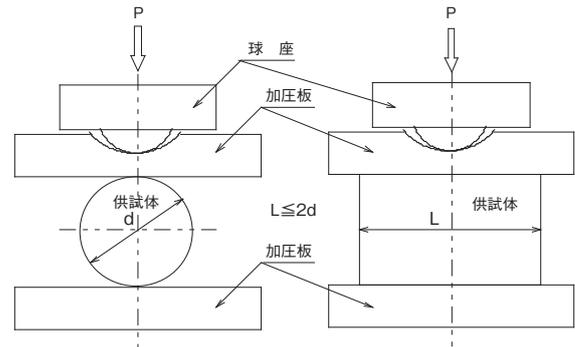


図1 割裂引張強度試験方法 (JIS A 1113)

## (2) 引張強度

コンクリートの引張強度試験方法には、直接引張試験と割裂引張試験の2通りの方法がありますが、間接的に求める割裂引張試験方法が標準となっています。この方法は、図1に示すように、円柱供試体を横にして上下から圧縮荷重を加えることにより、供試体の中心軸を含む鉛直面に一様な引張応力を与える方法です。

なお、割裂引張強度は、圧縮強度の1/10～1/13程度ですが、高強度コンクリートの場合、その比が小さくなるといわれています。

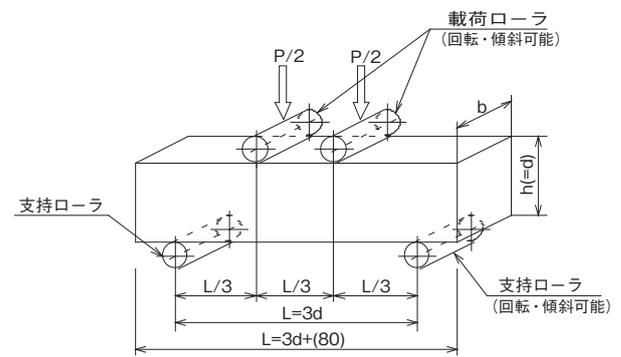


図2 曲げ強度試験方法 [3等分点荷重法] (JIS A 1106)

## (3) 曲げ強度

コンクリートの曲げ強度試験方法には、中央点荷重法と3等分点荷重法がありますが、後者の3等分点荷重法が標準となっています。この方法は、図2に示すように、供試体の3等分点に荷重し、最大曲げモーメント（破壊時のモーメント）を断面係数で除して、曲げ強度を求める方法です。

なお、3等分点荷重法によって求めた曲げ強度は、圧縮強度の1/5～1/8程度、割裂引張強度の1.5～2倍程度の値です。また、中央点荷重法と比較すると、見掛けの曲げ強度は小さくなりますが、これは、中央点荷重法の場合、曲げモーメントが最大となるのが1断面に限定されるのに対し、3等分点荷重法の場合、荷重点間がすべて同一曲げモーメントとなり、その間で最も弱い断面で破壊するためです。

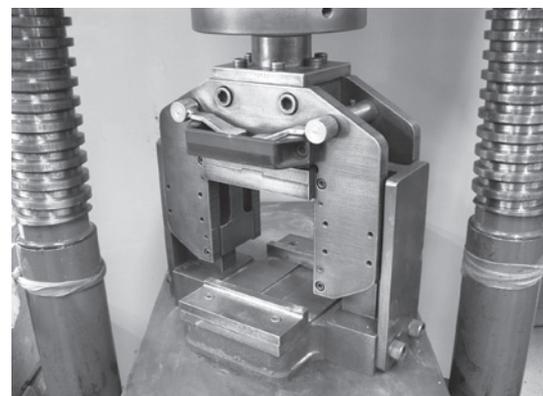


写真4 セン断試験用ジグの一例  
[供試体：10×10×40mm用]

## (4) セン断強度

コンクリートのせん断強度が直接問題となる場合は少なく、せん断強度を試験によって直接求める例はまれです。試験方法は、JISには規定されていませんが、関連学協会では繊維補強コンクリートを対象とした2面せん断試験方法が提案されています。せん断試験用ジグの一例を写真4に示します。これまで、数多くの直接せん断試験方法（特定のせん断面で強制的に破壊する方法）が提案されていますが、いずれの方法も曲げの影響があるため、真のせん断強度を求めることは難しいといわれています。

なお、せん断強度は、圧縮強度の1/4～1/6程度、引張強度の2.5倍程度の値といわれています。

## (5) 支圧強度

支圧強度とは、コンクリートが局部的に大きな荷重を受ける際の圧縮強度のことです。支圧強度の検討が必要な部位には、柱の接合部、橋脚の支承部やプレストレストコンクリートにおける緊張材の定着部などが挙げられます。

なお、支圧強度は、圧力を受ける面積よりも圧力が分布する面積の方が大きいため、圧縮強度よりも大きくなります。また、具体的な式は省略しますが、圧縮強度から支圧強度を求める算定式が提案されています。

## (6) 付着強度

付着強度は、材料の種類によって付着対象物が異なりますが、コンクリートの場合は、通常、鉄筋とコンクリートとの付着強度を示します。鉄筋とコンクリートとの付着力に影響する要因には、①鉄筋とコンクリートとの粘着力、②コンクリートの側圧に伴う摩擦力、③鉄筋表面の凹凸による機械的な抵抗力があるといわれています。

付着強度は、鉄筋の表面状態によって著しく異なり、異形鉄筋に比較すると、丸鋼の付着強度は極めて小さな値です。また、付着強度は、ブリーディングの影響で、鉄筋の配置方法によって大きく異なります。一般に、水平筋に比較して垂直筋の付着強度は大きく、上端筋に比較して下端筋の付着強度は大きくなります。

## (7) 疲労強度

疲労強度とは、コンクリートが繰返し応力を受けて破壊

したときの強度のことです。コンクリートは繰返し応力を受けると静的強度よりも低い強度で破壊する場合があります。従って、車や列車などの繰返し荷重を受ける橋梁などでは、設計時に疲労強度を考慮しておくことが重要となります。

なお、200万回疲労強度は、種々の要因によって変化しますが、概ね、静的強度の55～65%程度といわれています。

## (8) その他の強度

その他の強度としては、3軸圧縮強度、ねじれ強度、複合加力強度、衝撃強度などがありますが、詳細は省略します。

今回は、「硬化コンクリート(変形状)」について紹介します。

(文責：工事材料試験所 副所長 真野 孝次)



## 用語の解説

### 養生(養生方法)

打ち込まれたコンクリートなどが所要の性能を発揮するまでに必要な諸条件を与えること(与える方法)、あるいは、性能を阻害する要因から保護すること(保護する方法)。

### 材齢

コンクリートの製造後(打設後)の経過時間のこと(人の年齢に相当)。通常、1週間未満は日数で表し(例えば、材齢3日)、1週間以上は週単位(例えば、材齢4週)で表す。なお、コンクリート強度は、材齢4週を標準とする。

### 初期強度

凝結・硬化過程におけるコンクリートの強度のこと。概ね、打込みから数日以内の強度を示す。

### 初期収縮

凝結・硬化過程における収縮(縮み)のこと。水分の蒸発に伴う乾燥収縮と自己収縮がある。なお、乾燥収縮および自己収縮については、次回で紹介。

### 初期ひび割れ

明確な定義はないが、ここでは、打込みから凝結が終了するまでに発生するひび割れを想定。沈下ひび割れ、プラスチックひび割れ、セメントの異常凝結や練混ぜ水中の不純物に起因するひび割れなどがある。

### 初期凍害

凝結・硬化初期において、コンクリートが凍結または数回の凍結融解の繰返しを受けることによって、セメントペーストの組織が破壊されること。

### 鉄筋コンクリート(構造物)

鉄筋で補強されたコンクリート(構造物)のことで、略してRCともいう。

### 舗装コンクリート

JIS A 5308(レディーミクストコンクリート)に規定

されるコンクリートの種類で、主に、舗装に用いるコンクリート版に使用。呼び強度は曲げ強度で表す。

### 軟らかい石片

黄銅棒でひっかいた際に黄銅色が付着する軟石のこと。試験方法は、JIS A 1126に規定されている。

### 高強度コンクリート

JIS A 5308では、呼び強度が50～60(圧縮強度が50～60N/mm<sup>2</sup>)のコンクリートを高強度コンクリート、呼び強度が45以下のコンクリートを普通コンクリートと規定している。なお、土木、建築では定義が異なる。

### 自由水

結晶水や吸着水などのように何らかの形で拘束されている水分以外の水のこと。

### 遠心力締固め

コンクリート製品の締固め方法の一つで、型枠の回転時の振動による締固め効果と、遠心力による水分の絞り出し効果を期待する締固め方法。

### 加圧締固め

コンクリート製品の締固め方法の一つで、振動締固めの後、コンクリートに所定の圧力をかけて成形する方法。

### 配(調)合設計

コンクリートに要求される性能を考慮して、構成材料の割合を設計する行為のこと。土木では配合設計、建築では調合設計という。詳細については、IV製造・調合編で紹介。

### 湿潤養生

コンクリートを湿潤状態に保つ養生方法のこと。水中養生、湿布養生、湿砂養生、散水養生などがある。

### 見掛け強度

真のコンクリート強度ではなく、さまざまな行為に伴って得られる見掛け上の強度のこと。

### 蒸気養生

コンクリート製品の養生方法の一つで、ボイラーなどで発生させた蒸気を養生室に通気し、コンクリートを常圧状態で加湿加温することにより、強度の発現性を早める養生方法。

### 高温高圧蒸気養生

コンクリート製品の養生方法の一つで、コンクリート製品を収納した圧力容器に、高温高圧の飽和蒸気を通して養生する方法。オートクレープ養生ともいう。

### (載荷面の)平面度

JISでは、平面部分の最も高いところと最も低いところを通る二つの平面を考え、この平面間の距離をもって表すことが規定されている。

### 橋脚の支承部

橋脚を支持する部分、または、その部分の構造のこと。

### プレストレストコンクリート

PC鋼材によってコンクリートの圧縮力を導入した一種の鉄筋コンクリートのこと。

### 緊張材の定着部

プレストレストコンクリートに圧縮力を導入するPC鋼材を定着する部分のこと。

### 異形鉄筋

コンクリートとの付着をよくするために、表面に突起を持つ棒状の鋼材のこと。

### 丸鋼

断面が一様な円形の鉄筋のこと。

## 知っていましたか！ 硬化コンクリートのア・レ・コ・レ

### ・コンクリートおよび鉄筋コンクリートの歴史

コンクリートの起源は、約9,000年前の新石器時代という説もありますが、一般的には古代ローマ時代の橋やドームに使用されたのが始まりといわれています。

また、鉄筋コンクリートについては、1867年、フランスの造園家ジョセフ・モニエがモルタル中に網状の針金を入れて薄くて丈夫な植木鉢の特許を取得したのが始まりといわれています。ちなみに、ノーベルがダイナマイトを発明したのもこの頃です。

### ・鉄筋コンクリートの特徴

コンクリートは圧縮力には強いが引張力には弱いという性質があります。一方、鉄筋(鋼材)は、引張力には強いが、大気中では錆びやすく、また、高温下では強度が著しく低下します。しかし、両者を複合した鉄筋コンクリートでは、鉄筋はコンクリートに保護され、錆びにくく(コンクリート中は、アルカリ雰囲気)、優れた耐火性も期待できます。さらに、鉄筋とコンクリートの線膨張率は概ね同様であるため、気温が変化しても同じように伸び縮みします。このように、鉄筋コンクリートは、両者の長所を複合した極めて合理的な構造材料です。

### ・コンクリートの強度(その1)

コンクリートは、大小の骨材粒子を糊(セメントペースト)で固めたものです。従って、糊の接着力(強度)を高めればコンクリートの強度は増加します。糊は濃いほど接着力(強度)が高く、高くなる比率は、糊を構成する材料(セメントと水)の割合(C/W)に比例します。糊の接着力(強度)は、糊の種類および量、固める骨材の種類、品質および量などによって差があります。

本文で紹介したリースの水セメント比説を簡単に説明すると上記のとおりです。

### ・コンクリートの強度(その2)

通常の土木・建築工事に使用されるコンクリートの圧縮強度は20～30N/mm<sup>2</sup>程度ですが、材料を厳選し、混和材料を有効に利用することにより圧縮強度が120～150N/mm<sup>2</sup>程度の超高強度コンクリートを生コン工場で製造することが可能です。既に、実際の現場で使用されています。

圧縮強度が120～150N/mm<sup>2</sup>程度とは、簡単に説明すると、1cm<sup>2</sup>当たり1.2～1.5t(軽自動車の質量)に耐えられることを意味します。これくらいの強度になると、岩石の強度に近く、骨材強度はコンクリート強度に大きな影響を及ぼします。

なお、高強度コンクリートや超高強度コンクリートは、破壊時に大きな爆裂音や振動が発生するだけでなく、破片が飛散するため試験時には注意が必要です。

### ・コンクリートの年齢

材齢は、用語の解説で説明しましたが、人とコンクリートでは年齢の数え方が若干異なります。人の場合365日(閏年の場合は366日)が1年(1歳)ですが、コンクリートの場合は、通常52週(364日)を1年(1歳)と換算します。

なお、1ヵ月は4週(28日)、3ヵ月は13週(91日)、6ヵ月は26週(182日)です。このように定めることにより、月毎の変動(28日～31日)を取り除くと共に、製造した曜日と試験日の曜日を同一にすることができます。

### ・コンクリートは「お酒」や「温泉」が嫌い

人間は、疲労回復や滋養強壮を目的として、お酒を飲んだり、温泉で養生しますが、コンクリートは「お酒」や「温泉」が苦手です。

フレッシュコンクリートにお酒を混ぜるとどうなるでしょう？(実際に実験で確認された方もいます)例えば、フレッシュコンクリートにビールや日本酒を混ぜると、コンクリートは硬化不良を起こし、ほとんど強度はできません。ただし、焼酎の場合は、著しい強度低下はおきません。これは、アルコール度ではなく、お酒に含まれる糖分の影響であり、焼酎は糖分が少ない(ない)ことが、結果の異なる大きな要因です。

一方、温泉ですが、特に、酸性泉や硫黄泉はコンクリートの天敵です。コンクリートは、酸性泉や硫黄泉に浸かると、数週間から数ヵ月で痩せ細って(著しく浸食)しまいます。これは、温泉中の酸性成分の影響です。また、炭酸泉も苦手で、徐々に浸食されてしまいます。

### ・グリーンコンクリート(訂正・追記)

9月号で「グリーンコンクリート」は「フレッシュコンクリート」と同義語と説明しましたが、読者から指摘がありましたので訂正・追加します。

建築学用語辞典(日本建築学会編)によると、フレッシュコンクリートとは、「練り混ぜから運搬、打ち込み直後までのまだ軟らかい状態のコンクリート」を示し、グリーンコンクリートとは、「打ち込み後、材齢4、5日までのコンクリート」と解説されています。従って、両者は同義語ではありませんので訂正させていただきます。

また、近年では、環境との共生(植生効果、省エネ効果など)を目的として開発されたコンクリートを総称してグリーンコンクリートと呼ばれています。