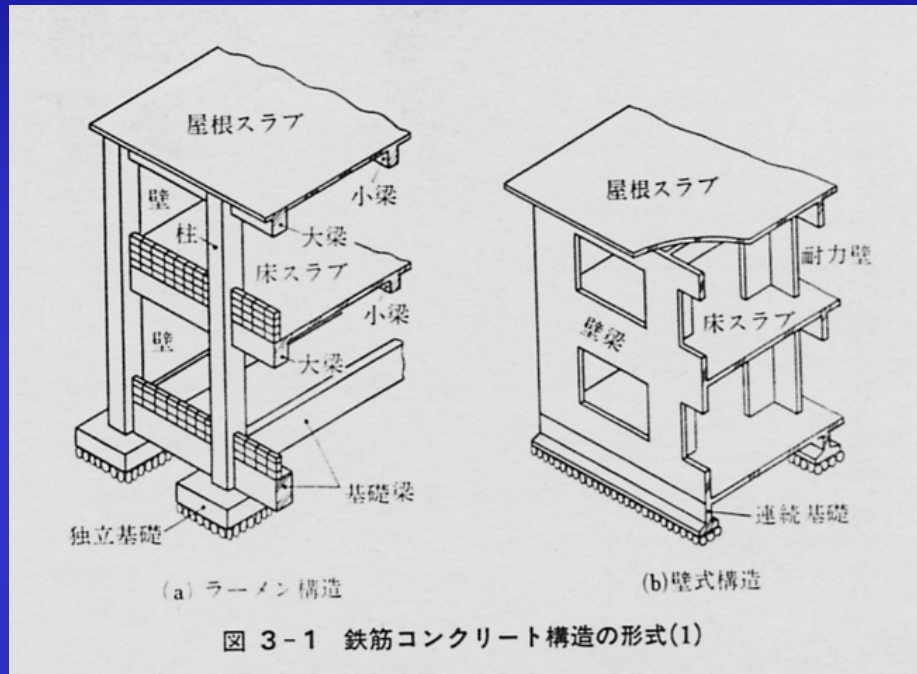


第6回講義

鉄筋コンクリートその1

建築構造概論

講義内容



- 1 . 構造形式
- 2 . 鉄筋とコンクリート
鉄筋、セメント、コンクリート、いろいろなコンクリート
- 3 . 試験

鉄筋コンクリート構造とは、コンクリートは引張に弱く、これを補強するために引張に強い鉄筋をいれた構造である。

構造形式

鉄筋コンクリート構造は、鉄筋を配置した型枠にコンクリートを流し込んで固めたもので、柱・梁などの骨組みが一体に作られている一体式構造といわれる。

鉄筋コンクリート構造には、次の構造形式がある

1．ラーメン構造：梁や柱を剛接合した格子状や門形などの骨組で荷重を負担させる形式、壁・屋根・スラブなどこの骨組と一体に構成される。

壁は、主として地震力に抵抗する目的で剛強に作られた耐震壁と空間を仕切るために作られた間仕切り壁やカーテンウォールがある。

2．壁式構造：板状の壁体と屋根スラブや床スラブを一体的に組合わせて構成された構造である。一般にこの構造は開口部が小さく、間仕切り壁の多い戸建住宅や低層の共同住宅などに多く採用される。

鉄筋その1

表 3-1 鋼の分類

鋼の種類	炭素量[%]	製品例
極軟鋼	0.12以下	ブリキ板, 溶融亜鉛めっき鋼板
軟鋼	0.12~0.30	棒鋼, 形鋼, 鋼板, ガス・水道の管, 針金, 釘
硬鋼	0.30~0.50	車軸, 歯車, ばね
最硬鋼	0.50~0.90	ワイヤロープ, ばね

(日本建築学会編「建築材料用教材」改訂第1版による)

物理的性質：常温で比重・熱膨張係数・熱伝導率は炭素量が増すほど減少、比熱は増加する。

炭素量0.03%以下 鉄

0.03~1.7% 鋼

1.7~6.67% せん鉄

ニッケル、マンガン、モリブデン：などを少量入れ、性質を改善：**特殊鋼**

鉄筋は鋼の一種である軟鋼
鋼は少量の**炭素・マンガン・ケイ素**などが含まれる

炭素量が小、軟質で強度小、粘り強くなり加工性がよく、溶接性も良い

炭素量大、硬質で強度大加工性・溶接性が悪くなる

表 3-2 鋼の物理定数 (炭素量 0.03~1.7%)

比重	融点[°C]	比熱	熱伝導率 [kcal/m·h·°C]☆	線膨張係数 [1/°C]
7.79~7.87	1425~1530	0.102~0.108	31~52	10.4×10^{-6} ~ 11.5×10^{-6}

(日本建築学会編「建築材料用教材」改訂第1版による)

鉄筋その2

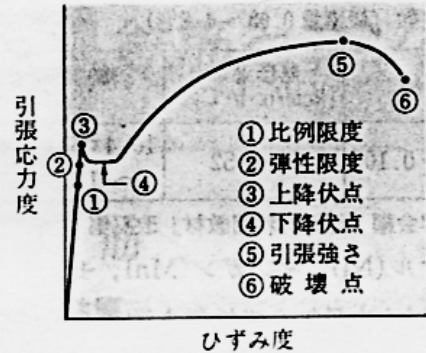


図 3-2 引張応力度とひずみ度の関係

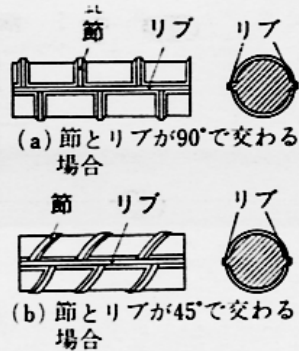


図 3-3 異形鉄筋の例

機械的性質：鉄筋は主に引張力を負担する。引張試験を行い、強さや伸びを計測する。

応力度－ひずみ度関係

比例限度：一定の比率で変化

弾性限度：元の形に戻る

上位降伏点、下位降伏点

ひずみ硬化、引張強さ、破壊点

弾性と塑性

ヤング係数： $2.05 \times 10^4 \text{ kN/cm}^2$

鉄筋の形状・寸法

表 3-4 鉄筋の機械的性質

種類の記号	降伏点または 0.2% 耐力 [N/mm ²]	引張強さ [N/mm ²]	伸び [%]
SR 235	235 以上	300 ~ 520	24 以上
SR 295	295 以上	440 ~ 600	20 以上
SD 295 A	295 以上	440 ~ 600	18 以上
SD 295 B	295 ~ 390	440 以上	18 以上
SD 345	345 ~ 440	490 以上	20 以上
SD 390	390 ~ 510	560 以上	18 以上
SD 490	490 ~ 625	620 以上	14 以上

注. 異形棒鋼で、寸法が呼び名 D 32 を超えるものについては、呼び名 3 を増すごとに表の伸び値からそれぞれ 2% 減じる。ただし、減じる限度は 4% とする。
(JIS G 3112 による)

鉄筋の形状：**丸鋼**（鋼棒）
と**異型鉄筋**（異型钢棒）

丸鋼は直径9mmから32mmまでの8種類が一般に使用

直径16mmの丸鋼は **16**

異型鉄筋は**D6**から**D51**までの13種類であり、呼び名のD10は9.53mmを丸めたもの

丸鋼と異型鉄筋の種類と強さが表3-4に示される。鉄筋種類の記号は、**丸鋼はSR**、**異型鉄筋はSD**であり、次は、JISで規定された降伏点強さや耐力の下限値をつけて表す。再生鋼棒はSRやSDの後にRをつける。再生鋼棒は高耐久性RC構造には使用できない

セメントの化学成分と水硬性

セメントの主要化学成分：

石灰・ケイ酸・アルミナ・酸化鉄

セメントに適量の水を加えて練り混ぜたセメントペーストは化学反応を起こして化合する。これを水和作用という。

この化学反応の初期の現象を凝結という。さらに、セメントが水と反応を続け、組織を密にして強度増す。これを硬化という。このようにセメントが水と化学反応を起こして凝結し、硬化が進行する性質を水硬性という。

水和作用に伴って発熱する。これを水和熱といい、凝結・硬化の促進に役立つ。コンクリート部材の表面と内部に温度差が生じ、温度が下がるとき、表面と内部の収縮率が異なり、ひび割れが生じる原因となる。

セメントの種類と品質

表 3-5 セメントの種類と製法・特徴

分類	名称	製法と特徴
ポルトランドセメント	普通ポルトランドセメント (JIS R 5210)	粘土と石灰石を主原料とし、これを粉砕・調合・焼成してできるポルトランドセメントクリンカーに、凝結時間調節の目的でせっこうを3~5%添加して微粉砕し、粉末としたものである。セメントといえば、普通ポルトランドセメントのことで、コンクリート工用として最も多く使用され、わが国の使用セメント量の85%を占める。
	早強ポルトランドセメント (JIS R 5210)	粉末が普通ポルトランドセメントより細かく、水和熱は大きい、早期強度がでるので、工期の短縮、寒冷期の使用に適する。所要圧縮強度は普通ポルトランドセメントに比べて3日強度で約2倍、7日強度で1.5倍、4週強度で1.1倍程度である。
	超早強ポルトランドセメント (JIS R 5210)	粉末が早強ポルトランドセメントよりさらに細かく、早期の圧縮強度が早強ポルトランドセメントよりさらに大きい。
	中庸熱ポルトランドセメント (JIS R 5210)	普通ポルトランドセメントに比べて水和熱が小さく、収縮率が小さく、ひび割れが少ない。ダム・道路・夏期建築工事に適する。早期強度は普通ポルトランドセメントより低い、長期強度はほとんど差がない。
	耐硫酸塩ポルトランドセメント ¹⁾ (JIS R 5210)	普通ポルトランドセメントと比べ、アルミン酸三カルシウム(3CaO・Al ₂ O ₃)量が少ないので、硫酸塩の侵食作用に対する抵抗性が大きく、硫酸塩を含む土壌・海水・地下水・下水などに接するコンクリートに用いる。
混合セメント	高炉セメント ²⁾ (A種・B種・C種) (JIS R 5211)	⁵⁴ 鉄を製造する際の副産物のスラグを急冷した水滓とポルトランドセメントクリンカーおよび適量のせっこうとを混合・粉砕したもので、早期強度の発現はゆっくりしているが、長期強度はポルトランドセメントより大きい。酸類・海水・下水などによる侵食に対する抵抗性および耐熱性は大きい。
	シリカセメント ²⁾ (A種・B種・C種) (JIS R 5212)	ポルトランドセメントクリンカーにシリカ質混和材とせっこうを混合して粉砕したもので、化学的抵抗性が大きく、耐水性にすぐれ、海水・河川工事に使用する。
	フライアッシュセメント ²⁾ (A種・B種・C種) (JIS R 5213)	ポルトランドセメントクリンカーにフライアッシュ ³⁾ と適量のせっこうを加え、混合・粉砕したもので、ワーカビリティ*を増し、水和熱が減り、乾燥収縮も小さいので、ダム工事などに使用される。(* p.160 参照)

原料・製法・成分及び性質によって表のように分類される

ポルトランドセメント

普通ポルトランドセメント

早強ポルトランドセメント

超早強ポルトランドセメント

中庸熱ポルトランドセメント

耐硫酸塩ポルトランドセメント

混合セメント

高炉セメント

シリカセメント

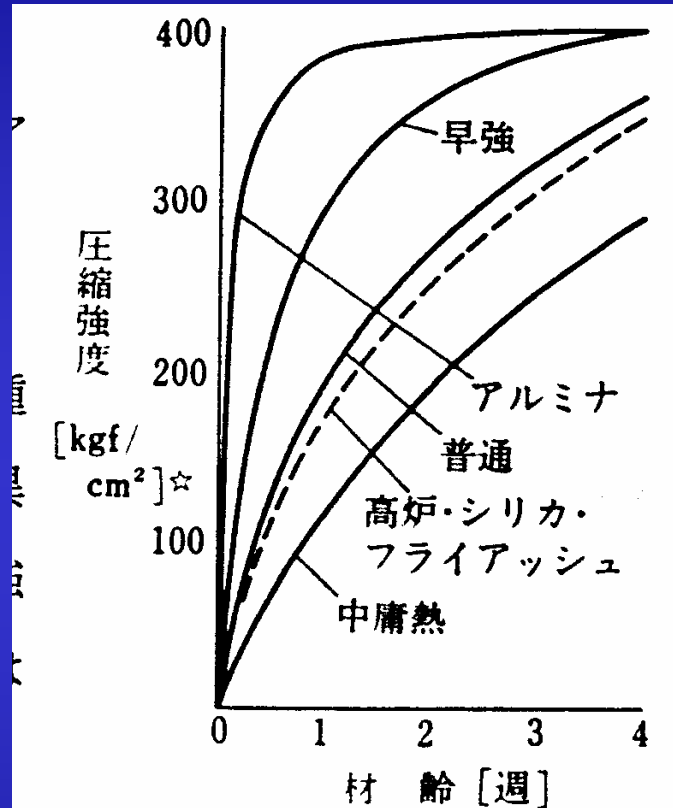
フライアッシュセメント

その他のセメント

白色ポルトランドセメント

アルミナセメント

セメントの強度



(建築学大系編集委員会編「建築学大系第13巻」による)

図 3-4 セメントの種類と強度(水中養生の場合)

セメントの強度は、セメントの種類・粉末度、風化の程度によって異なる。

強度はセメントの種類によって異なるが、上昇する速度が特に異なる。

粉末度が微細なほど強度の発生は早くなるが、反面、早く風化されやすい。

セメントは、水を加えなくても、空気中の水分や炭酸ガスの影響で水和作用を起こして風化する。

風化したセメントは比重が減り、粉末粒子が凝集して、強度が低下する。

コンクリート

表 3-7 コンクリートの種類・設計基準強度および気乾単位容積質量の範囲

使用骨材によるコンクリートの種類	使用骨材		設計基準強度 ☆ [kgf/cm ²]	気乾単位容積質量 ¹⁾ [t/m ³]
	粗骨材	細骨材		
普通コンクリート	砂利・碎石・高炉スラグ碎石 ²⁾ (混合の場合も含む)	砂・砕砂・スラグ砂 (混合の場合も含む)	150	標準として 2.2~2.4
			180	
			210	
			225	
			240	
軽量コンクリート	1種	人工軽量骨材	150	1.7~2.1
			180	
			210	
			225	
2種	人工軽量骨材	人工軽量細骨材またはこれに砂・砕砂・スラグ砂を加えたもの	150	1.4~1.7
			180	
			210	
			225	

注. 1) 気乾状態のときの単位容積質量。

2) 鉍石から金属をとったあとの残りかすのこと。

(日本建築学会編「建築工事標準仕様書(JASS 5)」による)

コンクリートは、セメントペーストのこう着力によって砂・砂利などの骨材を結合させたもの。

粒子の細かい砂などを細骨材、粗い砂利などを粗骨材といい、碎石や人工骨材も使われている。

セメント、水と細骨材をまぜたものをモルタルという。

コンクリートは、使用骨材によって、普通コンクリート、1種、2種軽量コンクリートに分類

水とセメント、骨材

セメントはJISに適合したものを使用、水は、きれいで、有害量の酸・アルカリ・油分及び有機不純物を含まない水道水・井戸水を使用、特に、塩化物を含んでいないこと。

細骨材は、5mmふるいを質量で85%以上通過する。粗骨材は、同じく、質量で85%以上とどまるもの。

骨材は有害量のごみ・土・有機不純物・塩化物を含まず、所要の耐火性・耐久性があり、化学的に安定であるもの、骨材の大きさのばらつき（粒度分布）が適正でなければならない。

骨材は河川・海から取る天然骨材、岩石を粉砕して作る砕石、けつ岩・スレート・フライアッシュなどを原料とする人工軽量骨材など

骨材の大きさ：鉄筋と鉄筋の間、鉄筋と型枠の間を容易に通過できるもの

例えば：柱は砂利で25mm以下、基礎では、40mm以下である。

コンクリートに要求される性質

- 1) フレッシュコンクリート性質
- 2) 硬化コンクリートの性質

フレッシュコンクリートの性質

- a) **分離・ブリージング**：水が多く、粘性が低いコンクリートの場合、材料の分布が不均一になる、また、打ち込み作業時に粗骨材とモルタルが不均一となる現象を**分離**という。練混ぜ水の一部がコンクリートの上面に上昇する現象を**ブリージング**という。ブリージングにともなってセメント粉末中の軽く微細なものがコンクリート上面にあつまる現象を**レイトンス**と呼び、**硬化力はない**。
- b) **す・豆板**：打込み中に**分離が生じ**、また**型枠のすきまからセメントペーストが漏出し**、粗骨材が集まって固まった多孔質の不良部分がコンクリートの内部に生じる、これと**す**といい、コンクリートの外側に生じた場合、これを**豆板**という。

分離やブリージングはできるだけ少なくすることが重要。

ブリージングはコンクリートを硬練り、セメントの粉末が小さいほど少なく、AE材や分離剤などの混和剤で減少させられる。

フレッシュコンクリートの性質その2

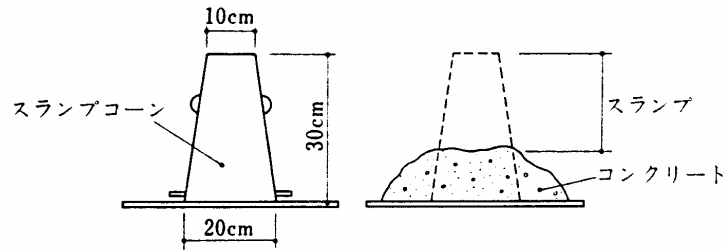


図 3-6 スランプ試験

c) **スランプ**：フレッシュコンクリートの流動性の程度を表す。スランプ試験でコンクリート中央部の下がり量で表す。スランプが過大となると分離やブリージングが大きくなる。普通コンクリートは18cm以下、軽量コンクリートは21cm以下が許容値

- d) **ワーカビリティ**：材料の分離が生じることなく、打込み・締め固めなどの作業が容易にできる程度を示す総合的な性質をいう。作業の容易性だけと考えた場合、スランプが大きく、流動性がよいほど**ワーカビリティ**は良いといえる。
- e) **空気量**：コンクリートに含まれる空気の容積のコンクリートに対する百分率を空気量という。耐久性と強度に影響、普通コンクリート：4.5%、軽量コンクリート：5%が標準

硬化コンクリートの性質

- a) コンクリートの強度 :
- b) 応力度とひずみ度 :
- c) 含水湿度による膨張・収縮 :
- d) 単位容積質量 :
- e) 湿度と熱に対する性質 :
- f) 中性化 :
- g) アルカリ骨材反応 :

硬化コンクリートの性質その1

表 3-8 コンクリートの強度の割合

圧縮	引張り	曲げ	せん断	付着
100	8~13	15~25	15~25	15~25

(建築学大系編集委員会編「建築学大系第13巻」による)

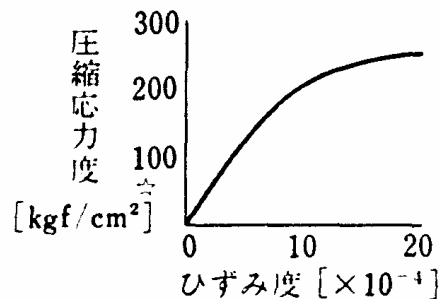


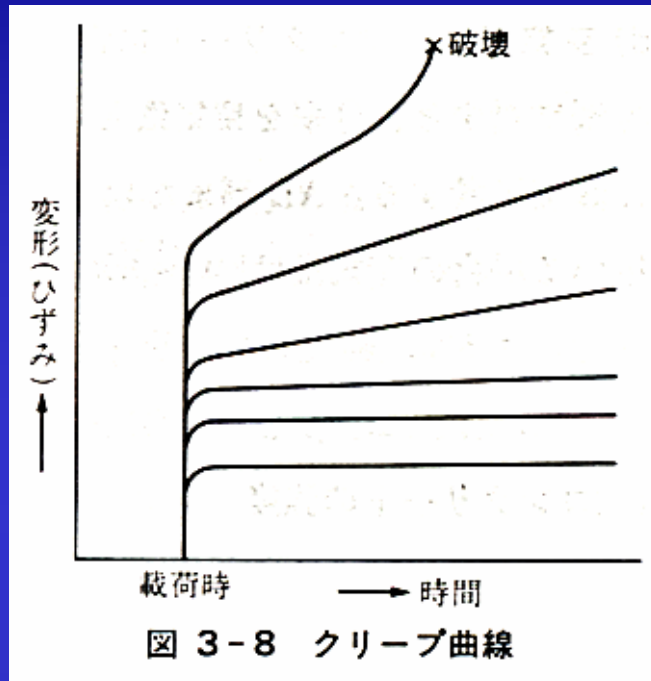
図 3-7 コンクリートの応力度・ひずみ度曲線の例

a) コンクリートの強度は養生が適切であれば初期に急激に上昇し、材齢28日でほぼ安定、その後ゆっくり長期にわたって増加を続ける。

圧縮強度は材齢28日の標準試験の結果で判断され、引張・せん断などの強度は1/10、1/4くらいである。

構造設計では、長期許容圧縮応力度は $F_c/3$ 、短期許容圧縮応力は $2F_c/3$ とする

硬化コンクリートの性質その2



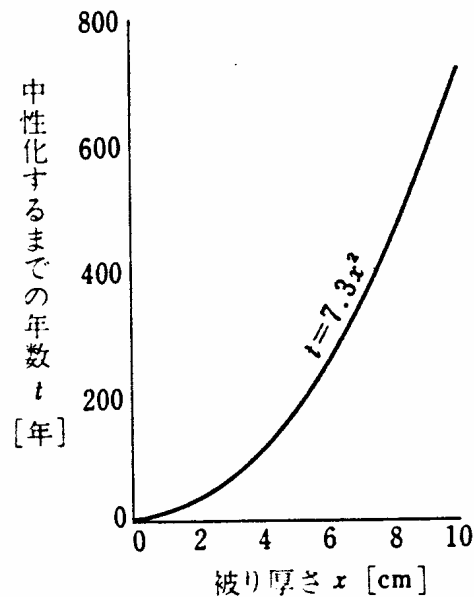
b) 応力度とひずみ度の関係は図のようであり、応力度が小さい間は直線に近いが、大きくなると非線形となる。コンクリートのヤング係数は、ほぼ鉄筋の1/10である。

コンクリートの圧縮材などに、一定の荷重を作用させていると、時間とともに変形が進行する。この現象を**クリープ**という。作用する荷重が小さいと現象が停止するが、ある限度以上の荷重が作用すると、変形は大きくなり、破壊に至る。

硬化コンクリートの性質その3

- c) **含水湿度による膨張・収縮**：水中に浸すと吸水して膨張し、乾燥すれば収縮する。収縮率：普通コンクリート ($6 \sim 12 \times 10^{-4}$)、軽量コンクリート ($4 \sim 15 \times 10^{-4}$)程度、膨張収縮、クリープはひび割れを生じさせる。**防水注意**
- d) **単位容積質量**：普通コンクリートの単位容積質量は、コンクリートは約 2.3 t/m^3 、鉄筋コンクリートでは 2.4 t/m^3 である。
- e) **湿度と熱に対する性質**：セメントペーストの硬化したものは約 110 C までは徐々に膨張、それから約 650 C までは逆に収縮、さらに温度が上昇すると膨張し、 750 C で破壊する。**モルタル及びコンクリートの場合**は骨材が膨張するので収縮することはなく、かえって**多少膨張する**。常温での線膨張率は約 $1 \times 10^{-5} / \text{度C}$ 、**鉄筋とほぼ同じ**である。

硬化コンクリートの性質その4



(日本建築学会編「建築材料用教材」第2版による)

図 3-9 コンクリートの中性化速度

f) **中性化**：コンクリートはアルカリ性であるから、鉄筋にはさび止めの効果がある。空気中に長期間放置すると、雨水・湿気、空気中の炭酸ガスなどに中性化する。

鉄筋はさびると膨張し、鉄筋に沿ってコンクリートに亀裂が入り、コンクリートが剥がれ落ちる。

コンクリートの被り厚さに対する中性化の進み方を図に示す。

g) **アルカリ骨材反応**：骨材中のシリカ鉱物とセメントペーストに含まれる微量のアルカリ金属イオンとが反応して水分を吸収し、骨材が膨張する現象、これによって、コンクリートがひび割れを起こす。

調合

コンクリートをつくる時、セメント・水・骨材（細骨材、粗骨材）の混合割合を調合または配合といい、コンクリート 1 m³あたりのセメント・骨材などの絶対容積または質量で表す。コンクリートの調合は

- 1) 所要の強度や耐久性が得られること
- 2) ワーカビリティーが良好であること
- 3) 上記2項を満足し、最も経済的であること

などの条件を満足するように決める。

計画調合とは、所定の品質のコンクリートが得られるように計画された調合をいい、コンクリート 1 m³あたりの材料使用量で示される。施工条件による品質の変化を考慮して、次の事項を検討し、試し練りによって定める。

調合強度F

調合強度Fとはコンクリートの調合を定める場合に目標とする圧縮強度のことである。次式を満足するように決定する。

$$F = F_c + T + 1.73$$

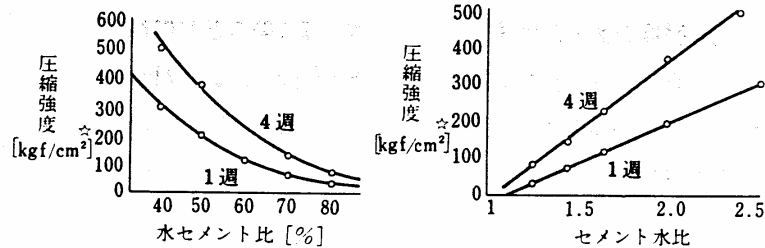
$$F = 0.8(F_c + T) + 3$$

F_c : 設計基準強度

T : コンクリート打ち込みから28日までの予想平均気温によるコンクリート強度の補正值

: 材料や施工の変動にともなう強度の標準偏差

水セメント比



(建築学大系編集委員会編「建築学大系第13巻」による) (同左)

図 3-10 w/cとコンクリートの強度

図 3-11 c/wとコンクリートの強度

表 3-10 水セメント比の最大値[%]

セメントの種類	水セメント比の最大値
	普通コンクリート
ポルトランドセメント 高炉セメント A 種 シリカセメント A 種 フライアッシュセメント A 種	65
高炉セメント B 種 シリカセメント B 種 フライアッシュセメント B 種	60

(日本建築学会編「建築工事標準仕様書 (JASS 5)」による)

調合に用いる水とセメントの質量比 w/c を百分率で表した値、セメント水比は質量比 c/w

骨材強度は一般にセメントペーストの2から3倍、**コンクリートの強度は、セメントの強度と水セメント比による。**

水セメントは試し練りに基づいて決められるが、普通ポルトランドセメントを使用する場合、次式によってもよい。

$x = 71 / (F/K + 0.43)$ K: セメント強度

水セメント比が大きいと強度、耐久性、乾燥による収縮などに好ましくない影響を与える。その値は表以下とする。

単位水量の決め方

フレッシュコンクリート 1 m³中に含まれる水の質量を単位水量という。

単位水量が多いとコンクリートの乾燥にともない、発散する水の量が多く、収縮・ひび割れが発生したり、水密性・耐久性の低下がみられるので、単位水量はできるだけ小さくする。

普通コンクリートでは単位水量を、185kg/m³以下とする。

単位セメント量の決め方

フレッシュコンクリート 1 m³中に含まれるセメントの質量を単位セメント量という。

単位セメント量は、水和熱や乾燥収縮によるひび割れ防止するうえでは、できるだけ少ないほうがよいが、特に過少の場合は、ワーカビリティ・充填性・耐久性・水密性などの低下をまねきやすい。

コンクリートの強度を確保するための条件とは別に、単位セメント量の最小値を表の値以上とする。

表 3-11 単位セメント量の最小値 [単位 kg/m³]

コンクリートの種類	普通コンクリート	軽量コンクリート
単位セメント量の最小値	270	320

(日本建築学会編「建築工事標準仕様書(JASS 5)」による)

骨材量の決め方

1) **単位粗骨材量** (フレッシュコンクリート1m³中に含まれる粗骨材の質量) = **単位粗骨材かさ容積** × **粗骨材の単位容積質量**

単位粗骨材かさ容積 : 気乾状態または絶乾状態の粗骨材を容器に詰めたときの骨材間の空隙を含めた全体体積 (m³/m³)

単位容積質量 : 上記の時の質量 (kg/m³)

2) **単位細骨材量** (フレッシュコンクリート1m³中に含まれる細骨材の質量) = **細骨材の絶対容積** × **細骨材の比重**

絶対容積 : 空隙を含まない真の容積

3) **細骨材率** = 細骨材の絶対容積 / (粗骨材の絶対容積 + 細骨材の絶対容積) * 100

この値が大きいほど粗骨材とモルタルとは分離しにくくなるが、単位セメント量は増え、コンクリートの収縮は大きくなる。

試し練りと調合の調整

コンクリート1m³あたりの材料使用量がきまると、試し練りを行い、ワーカビリチーとスランプ、空気量、強度などの試験の結果、次の所要の条件を満足するか確認する。

- 1) ワーカビリチーが良好であること
- 2) スランプは、練上り時の所定のスランプ値の $\pm 1.0\text{cm}$ の範囲にあること
- 3) 空気量は、練上り時の所定の空気量の $\pm 1.0\%$ の範囲にあること
- 4) 必要とされる圧縮強度の0.95倍以上であること

その結果が満足していないときは、その原因を明らかにし、調整を行う。

計画調合の表し方

コンクリート 1 m³あたりの材料使用量が求まると、計画調合は表の様式によって表す。

現場調合：工事現場における材料の状態及び計量方法に応じて定めた調合、1バッチ分のコンクリートを練るのに必要な材料の質量を算出して決める。

表 3-12 計画調合のあらわし方

調合強度☆ [kgf/cm ²]	スラブ [cm]	空気量 [%]	水セメント比 [%]	粗骨材寸法の法 [mm]	細骨材率 [%]	単位水量 [kg/m ³]	絶対容積 [l/m ³]				質量 [kg/m ³]				化学混和剤の使用量 [ml/m ³]	
							セメント	細骨材	粗骨材	混和材	セメント	1) 細骨材	1) 粗骨材	混和材		

注. 1) 絶乾状態か、表面乾燥飽水状態かを明記する。ただし、軽量骨材は絶乾状態で示す。混合骨材を用いる場合、必要に応じ混合前のそれぞれの骨材の種類および混合割合を記す。

絶乾状態：骨材粒が水分をまったく含んでいない状態。

表面乾燥飽水状態：表面は乾燥、内部は水で満たされている骨材の状態。

(日本建築学会編「建築工事標準仕様書(JASS 5)」による)

混和材料

表 3-16 混和材料の種類と効果

種 類		効 果
表面 活 性 剤	A E 剤 ¹⁾	コンクリート中に、無数の微細な気泡を生じさせ、ワーカビリティおよび耐久性を向上させる。
	減水剤 ¹⁾	所定の流動性を得るのに必要なコンクリートの単位水量を減少させ、ワーカビリティを向上させる。
	A E 減水剤 ¹⁾	所定の流動性を得るのに必要なコンクリートの単位水量を減少させるとともに、無数の微細な気泡を生じさせ、ワーカビリティおよび耐久性を向上させる。
凝促 ²⁾ 結進 硬化	急結剤	はやく凝結させたり、初期・早期の強度を発揮させるが、鉄筋の腐食、早期のひび割れ、長期強度増進の停止などのおそれがある。水中工事、急ぐ工事に使用する。
	早強剤	
防	水 剤	急結効果と、コンクリート組織内に分散してち密にするものがある。強度の低下のおそれがある。
凝	結 遅 延 剤	硬化をおそくして発熱量をおさえるので、長距離輸送のレディミクストコンクリートに使用する。
フ	ラ イ ア ッ シ ュ	良質のものはワーカビリティを改善し、組織をよくするが、中性化速度がはやまる。

注. 1) JIS A 6204 2) 凝結硬化促進剤で、塩化カルシウムなどが含まれるものは、鉄筋コンクリートに使用することを禁じられている。

コンクリートの品質を改良する
目的で、コンクリートを練り
混ぜるときに目的に応じて混
入する。使用量が比較的多量
のものを**混和材**、微量のものを
混和剤という。

改良の目的は、

- 1) **ワーカビリティを良くする**
 - 2) **長期またさ早期の強度の増大をはかる**
 - 3) **水密性・耐久性を増大する**
- コンクリート用化学混和剤として**AE剤・減水剤・AE減水剤**がJISで規定されている。

使用量が適切でない場合は、品質の効果があがらず、圧縮強度の低下、中性化の増大を招く場合がある。

レディーミックストコンクリート

表 3-17 指定事項

- (1) セメントの種類
- (2) 骨材の種類
- (3) 粗骨材の最大寸法
- (4) 骨材のアルカリシリカ反応性による区分。区分 B¹⁾ の骨材を使用する場合は、アルカリ骨材反応の抑制方法
- (5) 混和材料の種類および使用量
- (6) 品質の項で定める塩化物含有量の上限値と異なる場合は、その上限値
- (7) 呼び強度を保證する材齢
- (8) 品質の項で定める空気量と異なる場合は、その値
- (9) 軽量コンクリートの場合は、コンクリートの単位容積質量
- (10) コンクリートの最高または最低の温度
- (11) 水セメント比の上限値
- (12) 単位水量の上限値
- (13) 単位セメント量の下限值または上限値
- (14) スランプの増大量(流動化コンクリートのベースコンクリートの場合)
- (15) その他必要な事項

注 1) アルカリシリカ反応性試験の結果が無害と判定されないもの、またはこの試験をおこなっていないもの。

コンクリート製造工場から、まだ固まらない状態でトラックアジテーターで配達されるコンクリートのことで、**生コン**ともいう。

このコンクリートの種類は、普通コンクリートと軽量コンクリートがある。

発注の際、要求性能および施工上必要な性能を十分検討し、生産者と協議して定める。

運搬は、練り混ぜ開始から**1.5時間以内**に荷卸する。

軽量コンクリート

普通コンクリートの比重約2.3に対して、比重2以下のコンクリートを総称して軽量コンクリートという。

軽量骨材を用いた軽量骨材コンクリートと発泡剤を使用して多量に気泡を混入させた軽量気泡コンクリートに大別される。

軽量骨材コンクリートは1種、2種があり、それぞれ設計基準強度および気乾単位容積量の範囲が定められている。

寒中コンクリート

コンクリート打ち込み後の養生期間中にコンクリートが凍結するおそれのある場合に施工されるコンクリートである。水セメント比を60%以下とする、AE剤またはAE減水剤を必ず用い、気泡を適切に分布させることによって凍結を防ぐ。

その他のコンクリート

暑中コンクリート：気温が高く、スランプの低下や水分の急激な蒸発の恐れのある場合に施工

高強度コンクリート：設計基準強度が特に高いコンクリート

水密コンクリート：水密性を特に高めたコンクリート

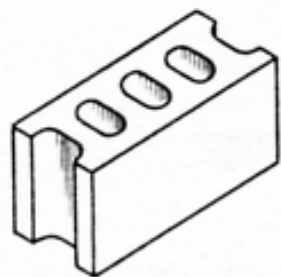
遮蔽用コンクリート：生態防護のためにX線・ γ 線・中性子線を遮蔽する目的でつくられる遮蔽用コンクリート

プレバックコンクリート：施工箇所に先詰めした粗骨材に特殊なモルタルを注入してつくるコンクリート

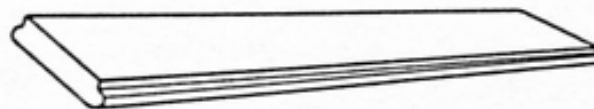
高耐久性コンクリート：

セメント製品

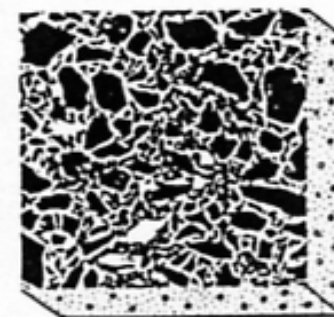
セメントまたはコンクリートを主原料とする建築構成材用製品には、プリストレスコンクリート製品・セメント瓦・厚形スレート・木毛セメント板・人造石などがある。



(a) 空洞コンクリート
ブロック



(b) ALCパネル



(c) テラゾーブロック

図 3-12 セメント製品とコンクリート製品の例

鉄筋コンクリートその1まとめ

- 1 . **鉄筋コンクリート構造の形式** : ラーメン構造 (剛接合、耐震壁)、壁式構造
- 2 . **鉄筋の性質** : (鉄、鋼、せん鉄) 弾性と塑性、ひずみ硬化、ヤング係数、異型鉄筋と丸鋼
- 3 . **セメントの性質** : 水和作用 (凝結、硬化、水硬性)、セメント強度
- 4 . **コンクリートの特性** : (ポルトランドセメントと混合セメント)、(セメントペースト、細骨材、粗骨材)、**フレッシュコンクリート** (分離、ブリージング、スランプ、ワーカビリティ、空気量)、**硬化後のコンクリート** (コンクリート強度、応力度とひずみ度、膨張と収縮、中性化)、**調合** (調合強度、水セメント比、単位水量、骨材量、試し練りと調合の調整)