

コンクリート施工のポイント①

生コン発注の要点

広島工業大学 教授
工学博士 十河茂幸

今号から4回に分けて、若年技術者が知っておきたいコンクリート施工の基礎知識について連載する。今号は、生コン発注のポイントを概説する。

1 はじめに

レディーミクストコンクリート（以下、生コンと略す）は JIS に規定されている。JIS に規定されているから品質が確かかといえば、必ずしもそうではない。生コンが JIS 化されて60年以上経過するが、いまだに購入者の検査が必要であることが、品質の不安定さを物語っている。品質変動をやむなしと考えるのは、使用材料が天然のものであるがゆえであり、そのため、一定の品質管理下で製造しているとみなされる JIS 表示認証工場から購入するのは必要条件と考えてよい。

コンクリート中の約7割の容積を占める粗骨材・細骨材には天然の碎石・砕砂や砂利・砂が使用される。天然の資源であるがゆえに品質は一般的な工場製品とはやや異なる。セメントの原料は石灰石、粘土のほか、近年はゴミや他産業の廃棄物まで引き受けて燃料と原料にするなど、環境産業の役割を担っている。諸般の事情で一定の品質変動はやむを得ないと考えることが妥当である。

さらに、生コン工場は生コンを現場で打ち込むまでを保証しているわけではなく、荷卸しまでの品質を保証する仕組みとなっている。つまり、建設会社は、フレッシュコンクリートの状態で生コンを受け取ることになる。図1に示すように、スランプは時間とともに変化する。時間が経過すると変化（低下）するスランプや空気量を注文の条

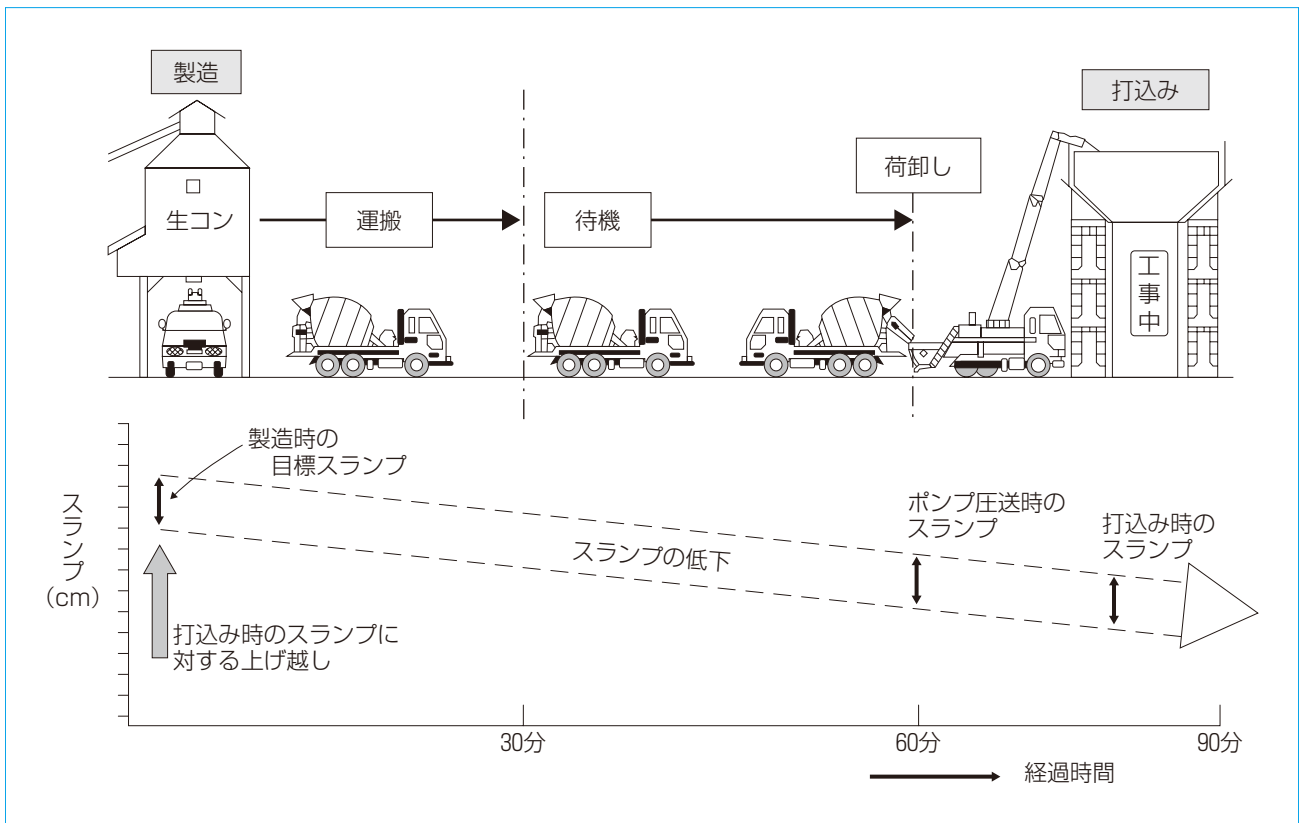
件とすることが品質の確保を困難にしているといえる。フレッシュコンクリートの状態で品質を見極める経験を積むことが重要となる。

2 生コン工場の選択

生コン工場を選ぶにあたって、JIS 表示認証工場であり、全国品質管理監査会議で適マークの表示を認められた工場であれば、一定の品質管理状態で製造されているとみなすことができる。ただし、それが品質を保証しているわけではない。ここ数年の間に、JIS 表示認証で、さらに適マークを表示できる工場が不具合を生じた事例が複数ある。だからといって、JIS や適が不適切ではない。外部監査で品質管理の状態を評価された工場であることを必要条件と考えることは、工場の選定理由としてよい。

もう一つの工場選定条件は、工事現場に近いことを挙げたい。コンクリートは製造直後からスランプの低下が始まると考えてよい。それゆえ、現場に近い方が目標に対する変動は小さくなる。気温が高い場合は、凝結が早まるため、時間が経つとそれだけ変動が大きくなる。最後の詰め段階でも、残りの必要量を計算しやすいのは近い工場である。運搬途中の生コン車を計算に入れ忘れることもない。残りの必要量を正確につかめると、現場で残す生コン（残コン）が減り、環境に対し

図1 時間の経過に伴うスランプの変化



参考文献：十河茂幸、信田佳延、栗田守朗、宇治公隆 著『現場で役立つコンクリート名人養成講座（改訂版）』日経コンストラクション、2008年10月

でも有利となる。

工場の品質管理の状態を確認するには、材料の貯蔵状態（骨材の表面水率が安定する貯蔵状態か否か）、材料の計量装置と管理状態（表面水率を正確に把握し、計量の誤差を小さくできる管理をしているか）、コンクリートの練混ぜ装置と管理状態（練混ぜ性能の高いミキサが望ましく、時間管理がしっかり行われているか）、さらに製造管理と責任者の資質（現場の進捗に合わせた供給体制ができていないか、顧客の要求に応える姿勢であるか）などである。JIS、マークのほかに、自分の目で確かめることも重要である。

3 生コンの注文方法

生コンの注文は JIS 表示認証工場であれば、メニューから選定する方法で行う。[表1](#)は、コンクリートの種類、骨材の最大寸法、目標スランプ、

呼び強度の組み合わせの表で、○印のある組み合わせがその工場が供給できる生コンのメニューである。この表の○印の配合は、すでに製造した実績から、試し練りをしなくても、配合が示せる。つまり、その工場ですぐにでも製造できる「定食」のようなものである。一般的には、設計段階で指定されたスランプや強度の組み合わせから定められているので、施工者はそれをもとに生コンのメニューから選ばばよい。

しかし、季節の変化で温度が変わるため、供給を受ける時期で配合が異なる点に注意が必要である。配合計画書に示された配合は、一般的には標準期（20℃程度）の場合である。したがって、コンクリート温度が高くなる夏季は単位水量が増加し、冬季は逆に減少させなければスランプが所定の値にならない。スランプを合わせるには、混和剤の添加量を調整する方法もあるが、一般的には単位水量を変化させる方が適切である。つまり、

表1 レディーミクストコンクリートの種類 (JIS A 5308)

コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法mm	スラブ又はスラップフロー ^(*) cm	呼び強度														
			18	21	24	27	30	33	36	40	42	45	50	55	60	曲げ4.5	
普通コンクリート	20, 25	8, 10, 12, 15, 18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	
		21	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
	40	5, 8, 10, 12, 15	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
軽量コンクリート	15	8, 10, 12, 15, 18, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	
舗装コンクリート	20, 25, 40	2.5, 6, 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	
高強度コンクリート	20, 25	10, 15, 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	
		50, 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	

注^(*) 荷卸し地点の値であり、50cm 及び60cm がスラップフローの値である。

表2 生コンの購入者が生産者と協議できる事項 (概要)

指定する事項・協議できる事項		留意点
指定する事項	a) セメントの種類	工場のサイロの数で制約される場合がある
	b) 骨材の種類	貯蔵場所や調達から種類が限られる
	c) 粗骨材の最大寸法	貯蔵場所や調達から制約を受ける
	d) アルカリシリカ反応抑制対策の方法	アルカリ総量の規制による抑制対策の方法を指定する場合、流動化剤から混入されるアルカリ量を生産者に通知する
購入者が生産者と協議できる事項	e) 骨材のアルカリシリカ反応性による区分	アルカリ総量を抑制する対策、抑制効果のある混合セメントを使用、安全と認められる骨材の使用に区分される
	f) 水の区分	上水道水、上水道以外の水、回収水に区分される
	g) 混和材料の種類及び使用量	工場で使用できる混和材料から選択
	h) 標準と異なる塩化物含有量の上限值	塩害に対する懸念が小さい場合など上限を緩和できる
	i) 呼び強度を保証する材齢	強度発現が緩やかな場合や早期に強度の確保が必要な場合
	j) 標準と異なる目標空気量	凍害に対する安全余裕度を確保する場合
	k) 軽量コンクリートの単位容積質量	設計で単位容積質量が考慮されている場合
	l) コンクリートの最高温度又は最低温度	暑中コンクリート、寒中コンクリート、温度ひび割れが懸念される場合など
	m) 水セメント比の上限值	耐久性から上限值が定められている場合
	n) 単位水量の上限值	乾燥収縮率、耐久性などで考慮される場合
	o) 単位セメント量の下限值又は上限值	温度ひび割れ対策やコンクリート圧送性などから上限值、下限値が考慮される場合
	p) 流動化コンクリートの場合は、流動化する前の生コンからのスラップの増大量	コンクリートのスラップを増大すると、材料分離抵抗性が低下する場合がある。また、スラップの増大量は過大になると品質変動の原因となる
	q) その他必要な事項	協議事項に自由度を設けた記載

標準配合のほかに、夏季配合や冬季配合があると考えてよい。

生コン工場は、季節（正確にはコンクリート温度）ごとに所定のスラップにするための単位水量を増減させている。この情報が正確に購入者に伝わっていないことから、JISが見直され、配合計

画書では事前の概略値であっても、当日の生コンの納入書には、計量印字をもとにした配合が示されるように改善するのが目的である。これにより、施工者は設計者が行った耐久設計やひび割れ制御に用いた配合の値との違いを見極めることができるようになる。一日のうちでも早朝と真昼で

表3 生コンの受け入れ検査の一例

項目	検査方法	検査頻度	判定基準
スランプ	JIS A 1101	1回/20~150m ³	JIS 許容誤差
空気量	JIS A 1128	同上	JIS 許容誤差
温度	温度計	同上	基準に合格
塩化物イオン	指定測定方法	2回/1日(海砂)	0.30kg/m ³ 以下
水セメント比	計量記録値	全バッチ	許容範囲内
単位水量	指定測定方法	午前、午後2回	許容範囲内
単位セメント量	計量記録値	全バッチ	許容範囲内

はコンクリート温度が異なるので、それに応じた生コンの配合を確認する必要性を認識しておきたい。

なお、表2はメニューにある配合条件と異なる条件を指定する場合の「協議できる事項」を示したものである。単位水量の上限値を指定するか、単位セメント量の上限や下限を指定するか、特殊な材料を用いるとか、対象とする構造物にさらに適した生コンを求めるために、生コン側と協議し、対応できれば指定することができる。

4 検査の要領

生コンの検査は、購入者が要求した品質であるか否かを調べる行為である。したがって、範囲を外れると不合格として受け取らないことができる。逆に検査で合格した生コンの品質に関する責任は購入者に移管される。したがって、検査をする場合は、購入者が自ら試験をすることがない場合においても、試験の値に責任が存在する。

検査をする項目は、強度、スランプ（スランプフロー）、空気量、塩化物含有量などである。このうち、強度は所定の材齢に達しなければ結果がわからない。そこで、配合計画に従って製造されていることを納入書の計量値などで確認することが必要となる。検査は、コンクリートを打ち込む前に完了するべきものであり、配合計画と品質管

理が適切に行われていることを確認する行為と考えてよい。なお、協議して指定した事項については、生産者と購入者が協議して検査方法を定めることとなっている。

表3は生コンの検査をする場合の項目の一例である。試験方法はJISに定められた方法で行うことが望ましいが、検査頻度は購入者が判断するものであり、必要に応じて実施すればよい。しかし、試験の実施が生産者の活動を妨げるものであってはならない。そのため、事前に検査項目、試験方法、検査の頻度などの合意をしておくことよい。なお、信頼のおける生産者の場合は、検査頻度は少なくできるはずである。

5 おわりに

レディーミクストコンクリートの専門家が生まれて60年以上経過している。その間、建設工事現場でコンクリートを製造することは、ダムやトンネル工事の一部を除くとほとんどなくなった。そのため、便利な生コンとして使用するあまり、建設技術者のコンクリートに対する技術力が低下しているとまで言われている。しかし、この便利な生コンを使用するには、最低限のコンクリートに関する知識が必要である。今号の生コンの基礎知識が何らかの形で参考になれば幸いである。