

# レディーミクストコンクリートに関する調査報告

鈴木 忠彦  
鳥田 専右

## § 1. はじめに

レディーミクストコンクリートの飛躍的な隆盛にともない、営業用生コンプラントを持たぬ府県は全くなり、全国生コンクリート工場数は700以上におよんでいる。そして、都市付近の工事現場では、大部分が生コンクリートを使用しているのが現状である。一方、この生コンクリート業界の発展にともない、コンクリートの品質管理技術、輸送方法、あるいは需要者側の基礎知識等に、いろいろな問題が生じている。これらの問題を摘出し、さらに、生コンクリート生産の実態を広く知り、施工業務の今後の改善と生産者、購入者双方の理解に役立たせるために、バッチャープラントの調査をもった。以下、その結果を報告する。

## § 2. 調査方法

調査はアンケートにより、昭和41年4月にこれを配布し、6月までに回収した。

調査項目としては、

- (1) 工場の設備状況
  - ① 輸送計画
  - ② 出荷中の調整
- (2) 材料の管理
- (3) 配合の方法
- (4) 出荷
  - ① 輸送計画
  - ② 出荷中の調整
- (5) 受入設備
- (6) 品質管理の状況
- (7) 購入者から受けた苦情
- (8) 購入者側に対する注文

に関する事項を取り上げた。アンケートの配布先は、関東地区、名古屋地区、大阪地区の全部のプラントを対象とし、名古屋材料試験室、大阪材料試験室の協力を得

て行なった。

回収されたアンケートは関東地区101(71%)、名古屋地区79(75%)、大阪地区62(67%)、計242工場である。

## § 3. 調査の結果

各項目別に集計した結果を示すと下記のようになる。各項目に示された割合は、各地区別に集計されたものを各地区の回収件数で割って示したものである。また、加えたものが100%にならないものがあるが、これは、2項目以上回答している場合を含めたからである。

### (1) 工場の設備能力など

#### ① 人員

それぞれの地区の各種別の人員構成を示すと図-1～図-4のようになる。ただし、工場総員数の中には運転手は含まれていない。各種別の人員について比較的多くを占める範囲のものを示すと次のようになる。

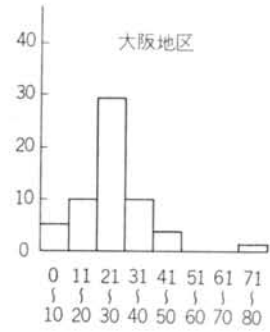
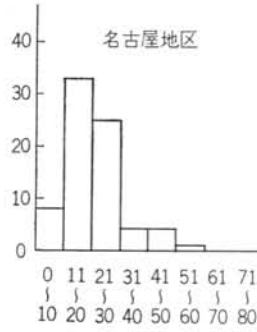
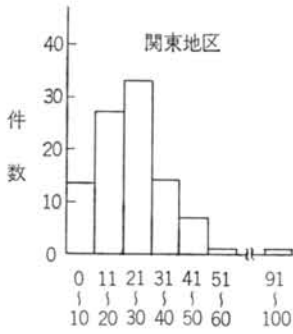
- ・工場総員数 11人～20人 35% 21人～30人 34%
- ・バッチャー・材料係 5人以下21% 6人～10人 51%
- ・試験関係 5人以下43% 6人～10人 45%
- ・運転手 11人～20人 32% 21人～30人 36%

#### ② 計量設備

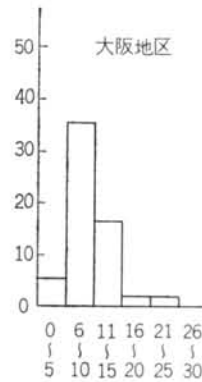
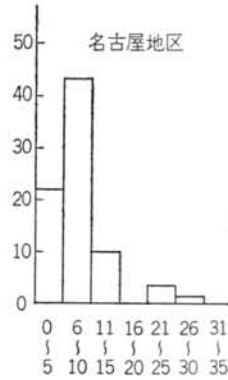
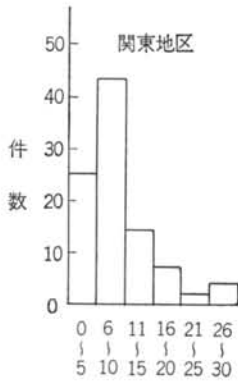
各地区別の設備形式を示すと表-1のようになる。

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
(1) 計量設備形式						
a. 全自動	94	93	76	96	59	95
b. 半自動	5	5	3	4	4	6
c. 手動	0	0	0	0	0	0

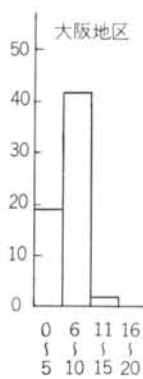
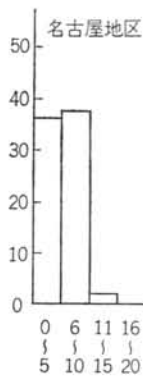
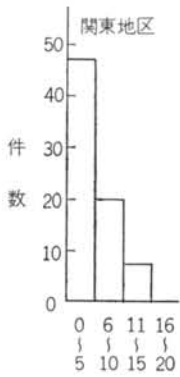
表-1



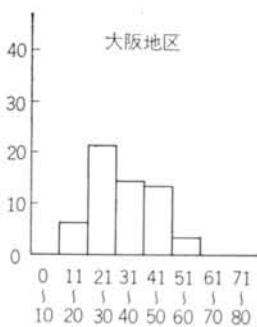
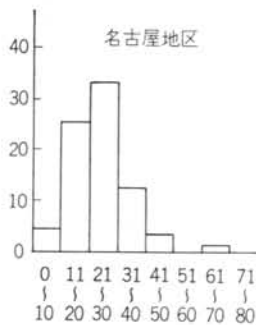
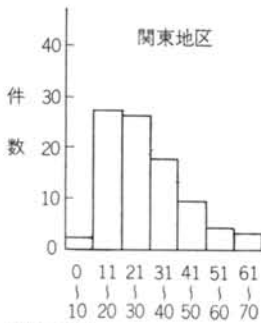
図一-1 工場総員数



図一-2 バッチャー・材料関係人員



図一-3 試験関係人員



図一-4 運転手人員

ほとんどの工場が全自動形式を使用しており、製造会社は数社におよんでいる。工場の生産能力を左右するミキサーは、56切×2台、28切×4台、36切×2台、18切×2台、36切×1台などが主で、ミキサーの切数の大きいところは(1)の工場人員数も大きい。

③ 1時間当りの生産能力

1時間当りの生産能力は広い範囲にわたっている。

生産能力は、ミキサーの大きさ、計量器の種類、運搬車台数、人員等によって考えられるが、特にミキサーの切数が生産能力を左右する。ミキサー切数と生産能力、運搬車台数と生産能力の関係は図-5～図-6のようになっている。

ミキサーが大型になり、合計切数が増加するほど生産能力は当然増加し、また、管理する工場総人員数も増している。

(2) 材料の管理

① セメントの試験

結果を表-2に示す。

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
(2) セメントの品質検査						
a. 行なっている	24	24	29	37	21	34
b. 行なっていない	71	70	49	62	41	66
(3) 行なっていない場合						
a. メーカーを信頼	8	8	14	18	6	8
b. メーカーから試験表をもらう	71	70	67	85	48	77
(4) セメントの温度						
a. 測定している	58	57	29	37	40	64
b. 測定していない	25	25	23	29	16	26
(5) 測定場所						
a. セメントタンク車	14	14	17	22	7	11
b. サイロの投入口	31	31	20	26	17	27
c. サイロからの取出口	9	9	5	6	5	8
d. バッチャー	3	3	12	15	6	10

表-2

各地区ともセメントは約80%のものがメーカーから試験表を取りよせているだけで、自主的試験は行なっていない。ただセメント温度は約60%のものがサイロへの投入口、サイロからの取出口で測定している。セメントの最高温度の分布は図-7のようになり、その測定結果としての高いものがかなりあることが分かる。

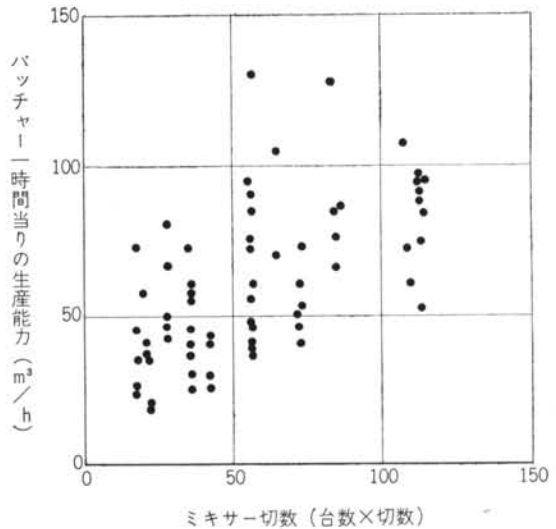


図-5 ミキサー切数と生産能力の関係

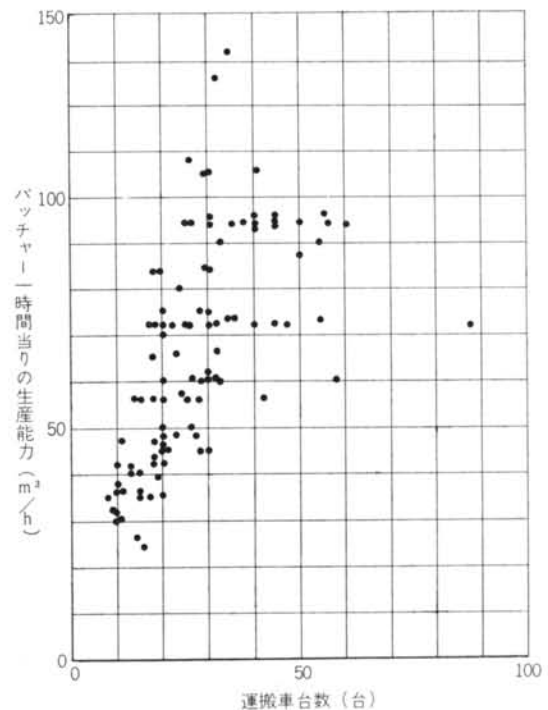


図-6 運搬車台数と生産能力の関係

メーカーから生コンクリート会社に提出される試験表の結果は、通常1、2カ月前に出荷されたセメントの月平均成績であり、現在プラントで使用しているセメントは、厳格な品質管理によって出荷されているとしても、使用するまでに何らかの要因が加わることを考慮するならば、全く試験を行わないことは問題であろう。使用

者としては、その品質のバラツキの程度、異常凝結性、温度などについて試験をすることがのぞまれる。

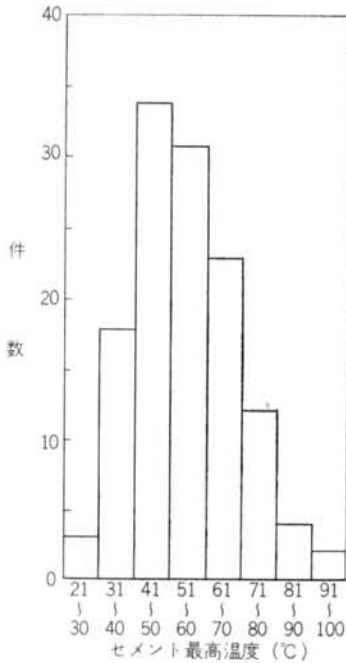


図-7

② 骨材

i) 採取河川の数

各地区別に採取河川数の割合を示すと、表-3のようになる。

2河川より搬入しているものは、粒大別に河川が異なっているが、特定の川が粒大の大きいもの、あるいは小さいものを採取している傾向は見られない。砂においても河川別に細・粗に分けてあるものと、1河川から細・粗を採取しているものがある。各地区別に使用されている河川を示すと次のようになる。

・関東地区

砂： 渡良瀬川，神流川，利根川，鬼怒川，小櫃川，大井川，荒川，花水川，富士川，鍋川，酒匂川，桂川，吾妻川，久慈川，鬼川，宝満川

砂利： 富士川，荒川，鬼怒川，大井川，安倍川，桂川，久慈川，那河川，神流川，利根川，木曾川，相模川，岩木川，神名川，釜無川，多摩川

・名古屋地区

砂： 矢作川，木曾川，豊川，鈴鹿川，富士川，町屋川，安倍川，朝明川，長良川，落合川，宮川，天竜川，揖斐川

砂利： 天竜川，大井川，熊野川，宮川，揖斐川，長良川，富士川，安倍川，野州川，野屋川，木曾川，櫛田川，落合川

・大阪地区

砂： 那賀川，紀ノ川，吉野川，木津川，今切川，有田川，野州川，千種川，揖保川，木曾川，吉井川

砂利： 吉野川，日置川，安曇川，野州川，日高川，愛知川，那賀川，富田川，熊野川，紀ノ川，海部川，四万十川，勝浦川，千種川，有田川，揖保川，仁淀川

ii) 粒度調整

結果を表-4に示す。

粗骨材については、関東・名古屋地区で入場したものをそのまま使用しているものが多いが、大阪地区では、一旦ふるい分けてパッチャーで調合しているものが多くなっている。細骨材では各地区とも同様な傾向を示し、60%が細・粗を分けて貯蔵してパッチャーで調合している。

しかし、入場したものをそのまま使用しているのが40%ある。骨材事情の悪化により、良質の骨材が不足して

搬入河川	関東地区				名古屋地区				大阪地区			
	粗骨材		細骨材		粗骨材		細骨材		粗骨材		細骨材	
	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
(1)① 河川から搬入	42	41	36	36	42	54	38	48	27	44	33	53
(2)② //	43	43	48	47	29	37	32	41	24	39	25	40
(3)③ //	10	10	8	8	5	6	6	8	6	10	3	5
(4)④ //	1	1	2	2	3	4	3	4	5	8	1	2
(5)④ 河川以上	0	0	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0

表-3

いる事実を考えると、粗骨材、細骨材が2河川以上より搬入されることはやむを得ないとしても、入場したものをそのまま使用することは、粒度が不適當であつたりそのバラツキが大きくなつたりして、品質管理上に問題が生ずることにならう。

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
(6) 骨材の粒度調整						
(粗骨材)						
a. 入場したものをそのまま使用	83	82	64	63	5	8
b. 一旦篩い分けてパッチャーで調合	16	16	15	15	54	87
(細骨材)						
a. 入場したものをそのまま使用	30	30	50	49	16	26
b. 細・粗をパッチャーで調合	71	70	56	55	42	68

表-4

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
(7) ①混和材料(AE剤, 分散材, 防水剤など)						
a. 使用したことはある	99	98	79	100	52	84
b. 使用したことはない	0	0	0	0	0	0
②リターダーはどのような時使用したか						
a. 使用したことはない	19	19	31	40	19	30
b. 現場からの指定があつた時	68	67	44	56	36	58
c. 輸送距離が長くなった場合自主的に入れる	8	8	7	9	2	3
d. 気温が高くなった場合自主的に入れる	6	6	9	12	2	3

表-5

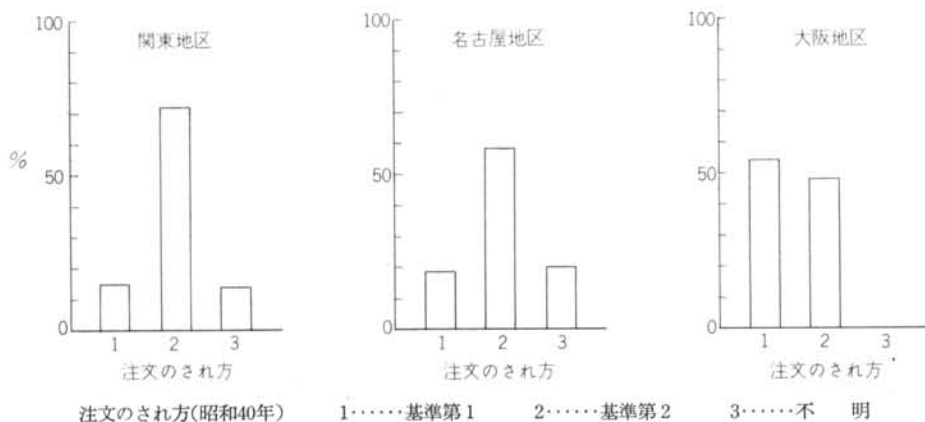


図-8

### ③ 混和材料

結果を表-5に示す。

混和剤は各地区とも何かしら使用しており、商品名は非常に多い。特にAE剤、分散材が多く使用されている。凝結遅延剤は関東地区で20%、名古屋地区で40%、大阪地区で30%が使用の経験がないと回答しており、使用の経験のあるものでも、現場からの指定があつた時使用するものがほとんどである。

### (3) 配合の方法

各地区別に注文のされ方、配合の決定方法について、各項目別にその割合を示すと、図-8、図-9のようになる。

レディーミクストコンクリートの配合の注文のされ方として、JISA 5308では、基準第1(購入者が調査設計に責任を持つ)、基準第2(生産者が調査設計に責任を持つ)のいずれかによって指定すべきことが示されている。

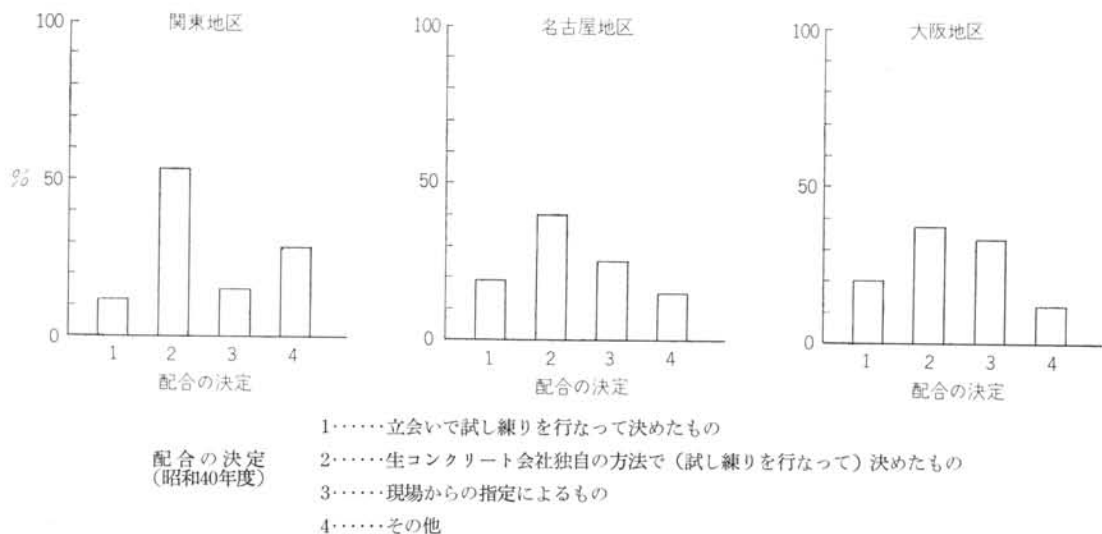


図-9

調査の結果では、関東地区では基準第2が多いが、名古屋、大阪と西に行くに従って少なくなり、基準第1が多くなっている。配合決定の方法では、特に地域差は見られず、平均40%のものが生コンクリート会社独自の方法で試し練りを行なって決定している。また、試し練りを行わず、慣例によっているものが20%近くある。しかし、個々の注文についていちいち試し練りを行なっているかどうか疑問であり、試し練りを行なって決定というのも、同種のものについてはひとまとめにした考えであろうとも見られる。標準偏差の取り方については表-6に示す。

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
(8) 標準偏差はどの値を使っているか						
a. JASS 5 の値	64	64	71	90	58	93
b. プラント独自の値	34	34	18	23	0	0

表-6

配合に使用する標準偏差の値で、JASS 5 の値のうち  $25 \text{ kg/cm}^2$  を使用しているものが80%以上をしめ、プラント独自の値を使用していると回答したものの中でも実際の値として  $25 \text{ kg/cm}^2$  を採用しているものが50%あった。また、割増し強度として、 $+(3 \times \text{標準偏差})$  を採用しているものが40%あった。その他のプラント独自の値は  $15 \text{ kg/cm}^2 \sim 75 \text{ kg/cm}^2$  の範囲にあり、プラント規模、人員による関係は見られない。一方、コンクリートの強度試験はみな一応工場で行なっており、その結果を品質

管理のために役立たせ、標準偏差を検討し直していると答えたものが70%もあるが、その結果として、 $25 \text{ kg/cm}^2$  となったのかどうか、問題であるようにも思える。

#### (4) 出荷

##### ① 輸送計画

輸送計画についての結果は表-7に示す通りである。現場への配車量の決め方、あるいは配車方法は、各地区とも共通しており、現場と話し合いで決定している。問4に示すように、配車を円滑に能率よくするための方法として、各地区とも「工場、現場の実情によく合った事前の計画を立てる」ことをあげている点を考え合わせると、綿密な計画とともに、計画を実行する際の工場と現場との連絡方法の確立がのぞまれる。また、このことは、苦情で「出荷中の連絡が悪い」ものが多くあげられていることにも現われている。夜間の出荷はどの地区でも比較的少ないようである。

##### ② 出荷中の調整

出荷の調整については表-8に示す。現場の事故等で運搬車が滞った場合、平均70%のものが早く分かると回答をよせている。滞った状態を知る方法は一定したものはない。

また、現場での処理が予定より早くなったり、遅くなったりした場合の出荷の調整では、予定より早くなった場合、関東地区では現場からの督促により、名古屋、大阪地区では、積極的にやるものが多い。予定より遅くなった場合は、各地区とも70%のものが現場に問い合わせ、調整を行なっている。配車中止台数、最高待ち時間を図-10、図-11に示す。

調 査 項 目	関 東 地 区		名 古 屋 地 区		大 阪 地 区	
	件 数	%	件 数	%	件 数	%
(9) 現場への配車量の決め方						
a. 主に現場からの指示による	16	16	5	6	8	13
b. 主に生コン会社の調査あるいは経験からきめる	15	15	17	22	20	32
c. その両方または話し合いによって決める	74	73	45	57	32	52
(10) 配車を円滑に能率よくするためには次のうちどれが有効と考えるか						
a. 工場・現場の実情によく合った事前の計画をたてる	78	77	61	78	49	79
b. 計画を立てるよりむしろ施工中の現場との連絡を改善する (たとえば無線など)	8	8	11	14	2	3
c. 施工者がこのことに関心をもって密接に連絡してくれる	38	39	19	24	26	42
d. 運転手が気をきかせる	3	3	2	3	2	3
e. 専任の連絡員を現場に配置する	52	52	37	47	20	32
f. 交通事情がもっと良くなる	10	10	2	3	6	10
g. 工場能力や運搬能力をふやす	1	1	2	3	0	0
h. 受入れ設備を改善する	16	16	19	24	13	21
i. 受入れ側設備が故障しないようにする	2	2	3	4	9	14
j. 受入れ側に熟練したものを十分に配置する	5	5	2	3	3	5
k. 施工計画を狂わせない	43	43	37	47	33	53
l. 事前の出荷調整に購入者が協力的になる	34	34	47	60	18	29
m. その他	3	3	0	0	0	0
(11) 夜間の出荷						
a. 多い	10	10	5	6	14	23
b. 少ない	64	63	47	60	29	47
c. ほとんどない	22	22	26	33	17	27
(12) a. 要員は昼夜交代して行なっている	18	18	5	6	5	8
b. 人員が不足しているため昼夜兼行している	18	18	16	20	13	21
c. 状況によってどちらの場合もある	54	54	50	63	38	61

表-7

配車中止台数は、2～5台滞った場合中止するのが多く、運搬車の今までの最高待ち時間は30分から6時間と非常にばらついているが、2時間が一番多く、3時間、1時間の順になっている。何れにしても、現場での待ち時間はかなり長くなることのあることがうかがえる。このように、現場で運搬車が滞った場合の処置として、先に示したように、連絡員の報告でこれを知る方法が一番多いけれども、同様の質問で、コンクリートの処理が予定より遅くなった場合の出荷の調整は、様子を見て現場に問い合わせると答えたものが多く、答えが一貫していな

い。この問題に対する対策がはっきりしていないことを示していると言えよう。処理が予定より早くなった場合は、現場からの督促によるものが多い。

### ③ 打込み予定の変更

打込み予定の変更について表-9に示す。

打込み予定の変更は各地区とも多く、これが生コンクリートを使用する時の大きい問題点となっている。

その連絡の時期は打設の数日前が多く、変更する日は現場が変更した日、あるいはプラントの操業状態によっては、現場の計画を変更することもあり、話し合いで決

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
03 現場で運搬車が滞った場合						
a. 早く分かる	65	64	57	72	42	90
b. なかなか分からない	15	15	12	15	9	19
04 滞った状態をどうして知るか						
a. 現場からの連絡	38	38	46	58	28	45
b. 運搬車の帰着時間	37	37	37	47	30	48
c. 運転手の報告	53	53	32	41	25	40
d. 連絡員の報告	62	62	66	84	45	73
05 現場の処理が予定より早くなった時						
a. 主として現場からの督促による	43	43	23	29	19	31
b. 主として様子を見ていてこちらから積極的にやる	38	38	46	58	24	39
c. どちらとも言えない	24	24	14	18	17	27
06 現場の処理が予定より遅くなった時						
a. 現場から連絡があるのでそれまで予定通り出荷する	21	21	11	14	18	29
b. 様子を見て現場に問い合わせる	77	76	62	79	42	68
c. こちらで自主的に出荷を押さえる	7	7	11	14	8	13

表-8

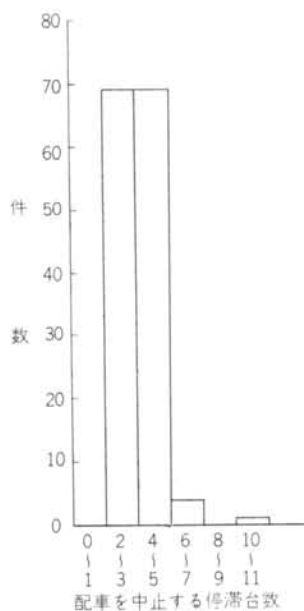


図-10

定しているものが多い。しかし、現場からの苦情の中でもっとも多いのが「日程が自由にならない」ことであり

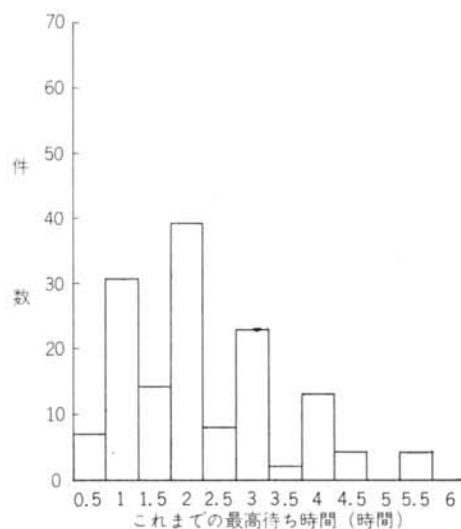


図-11

現場での工程管理とともに、綿密な工場と現場との連絡が必要である。

(5) 受入れ設備  
結果を表-10 に示す。



調 査 項 目	関 東 地 区		名 古 屋 地 区		大 阪 地 区	
	件 数	%	件 数	%	件 数	%
Q7 打込予定の変更						
a. 多い	50	50	46	58	43	69
b. 少ない	40	39	27	34	16	26
c. ほとんどない	0	0	1	1	0	0
Q8 打込予定の変更						
a. 現場からの連絡でわかる	15	15	21	27	19	31
b. 現場に連絡して初めてわかる	3	3	4	5	0	0
c. どちらの場合もある	74	73	48	61	42	68
Q9 a. 1週間以上前にわかる	7	7	5	6	9	14
b. 予定の前日にわかる	51	50	49	62	35	57
c. その他	43	43	21	27	21	34
Q10 a. 現場が変更した日に搬入	11	11	11	14	4	6
b. プラントの操業状態によって現場の計画を変更してもらう	8	8	5	6	3	5
c. どちらの場合もある	76	75	53	68	53	85

表-9

調 査 項 目	関 東 地 区		名 古 屋 地 区		大 阪 地 区	
	件 数	%	件 数	%	件 数	%
Q1 受入れ体勢						
a. 一般によく整備されている	5	5	4	5	2	3
b. 一般にあまりよく整備されていない	5	5	5	6	6	10
c. 現場によって非常に差がある	91	90	65	82	57	92
Q2 受入れ設備としてどれが比較的多いか						
a. ホッパーあり	51	50	20	25	15	24
b. 受入れホッパーを使用せず直接バケットへ投入	50	49	35	34	29	47
c. コンクリートポンプその他	3	3	1	1	0	0
Q3 受入れホッパー						
a. 現場持ち	88	87	63	81	61	98
b. 生コン側で準備または貸与	4	4	14	18	0	0
Q4 ホッパー容積						
a. 3 m <sup>3</sup> 以上	8	8	2	2	8	13
b. 3~1.5 m <sup>3</sup>	62	61	32	41	28	45
c. 1.5 m <sup>3</sup> 以下	23	23	26	33	23	37
Q5 種 類						
a. 鋼製ホッパー	80	79	63	81	51	82
b. パネルで応急作成したホッパー	13	13	1	1	2	3
c. その他	1	1	1	1	0	0

表-10

生産者側から見た受入れ体勢は、現場によって非常に差があることが示されている。比較的多い設備として、関東地区では、ホッパー、直接バケットをあげ、名古屋大阪地区では、ホッパーを使用せず直接バケット搬入が多い。受入れホッパーは、ほとんどが現場持ちであり、鋼製の容量3~1.5m<sup>3</sup>の使用が半数を占めている。また、生産者側でホッパーを準備し、貸与している所が関東地区では98件のうち4件、名古屋地区では78件のうち18件見られた。使用者側に対する希望の中で関東地区では、受入れホッパーの準備が10件以上あった。現場の状態によっては、受入れホッパーの設置は困難な場合もある。ホッパーに長時間コンクリートを溜めることは避けなければならないが、ホッパーの設置は受け入れを円滑にする。

#### (6) 品質管理

##### ① 骨材

骨材の品質試験について表-11に示す。

調査項目	関東地区		名古屋地区		大阪地区	
	件数	%	件数	%	件数	%
29 骨材の品質試験						
a. 行なっている	98	97	76	96	60	97
b. 行なっていない	0	0	1	2	2	3

表-11

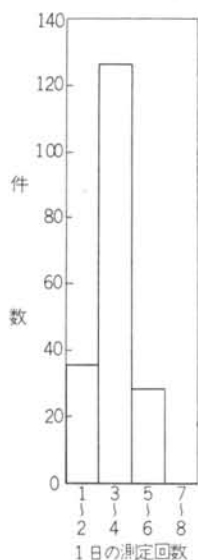


図-12 表面水の測定

調査したプラントの大部分が1日に1回、あるいは骨材が搬入されたごとにふるい分け試験を行なっている。

##### ② 骨材水分の測定

骨材の表面水の測定は、回答したプラントの全部が行なっている。そして測定回数は図-12に示すように、1日に3~4回が大部分を示している。

また、試料の採取場所は、置場、計量ビンが多く、プラント貯蔵ビン、コンベヤー部分は少ない。測定方法には次に示すようなものがある。

ケット赤外線水分計、KT式表面水量測定器、チャップマンプラスコ(容積法)、重量法、BSGバランス、カー

パイト方式、サンドメーター、土木学会方式、JISA 1111方式。

##### ③ コンクリート

###### i) 試験設備

コンクリートの試験設備のうち、試し練り用ミキサーは、大部分のプラントが2切を1台準備している。

そして、型枠は15φ×30cmが150本~200本、10φ×20cmが20本~30本所有しているのが大部分である。

試験機は100トン、200トンが大部分をしめており、規模の小さい工場に試験機を準備していないか、50トンの試験機を準備しているところが見られた。養生水槽は規模が大きくなるに従って、最大養生本数も増大する傾向が見受けられた。

###### ii) 試験の状況

試験状況については表-12に示す。

スランブ試験、圧縮強度試験体の採取は指定されたところと、主なところで行なうのが多く、供試体の採取場所は関東地区は主として現場、名古屋、大阪地区は、一部工場、一部現場で採取するのが多くなっている。

また、アンケートの結果に示されているように、現場での試験、養生、強度試験は、ほとんど生産者側で行なわれており、使用者側で自主的に行なわれていることは少なくなっている。

現場に搬入されたコンクリートが指定のワーカビリティと異なっている場合、原則として工場に帰りコンクリートを廃棄するという答えが多いが、一方(8)に示すように、生産者からの苦情の中で「現場でのスランブ調整はやめてもらいたい」というのが多いのも合わせ考える必要がある。

###### iii) 試験結果の検討

強度結果については表-13に示す。

コンクリート圧縮強度試験結果が規格に合格しない場合、生産者としては、施工者、設計者、役所の支持に従うものが多く、結果としては、シュミットハンマーなどにより強度を検討している場合が多い。そしてコアの抜き取り試験は少ない。

ともかく強度不足が絶対ないと回答をよせているものが比較的多いが、問題を生じている場合もあるように見受けられる。

##### (7) 購入者から受ける苦情

購入者から生産者が受ける苦情としてあげた項目を多い順に示すと、各地区別による差は見られず、下記のようなになる。

- ① 現場の処理に合った配車がされない
- ② 日程が自由にならない

調 査 項 目	関 東 地 区		名 古 屋 地 区		大 阪 地 区	
	件 数	%	件 数	%	件 数	%
27 スランブ試験						
a. ほとんどの現場に対してやる	21	20	15	19	2	3
b. 指定されたところだけやる	3	3	3	4	2	3
c. 指定されたところと主なところでやる	76	75	59	75	51	82
28 コンクリート強度試験体の採取場所						
a. 主として工場で採取	2	2	2	2	2	3
b. 主として現場で採取	72	71	37	47	21	34
c. 一部工場、一部現場で採取	30	30	43	54	40	65
29						
a. 原則的に各現場毎回採取	11	11	12	15	5	8
b. 指定されたところとその他必要と思われるところに対してやる	90	89	67	85	56	90
c. 指定されただけ採取	4	4	5	6	4	6
d. その他	2	2	0	0	2	3
30 現場での試験						
a. ほとんど生産者でやっている	100	100	75	96	59	95
b. 主に生産者および代理店でやる	3	3	1	1	0	0
c. 主に代理店でやる	0	0	0	0	0	0
d. 現場側もある程度やる	3	3	1	1	3	5
e. 現場側が自主的にやる場合が多い	1	1	0	0	0	3
31 現場で一日にとる試験体の数は主として						
a. 3本	10	10	7	9	2	3
b. 6本	83	82	58	73	48	78
c. 9本	10	10	4	5	1	1
d. まちまちである	8	8	18	23	10	16
32 養生方法						
a. 原則として標準養生	63	62	32	40	25	40
b. ほとんど現場養生	13	13	1	1	0	0
c. 要求があれば現場そのほかは標準	36	36	60	76	41	66
33 試験機関						
a. 工場	98	97	75	95	59	95
b. 購入者	12	13	17	22	1	1
c. 官庁	51	50	50	63	19	31
d. 第三者	37	37	31	39	31	50
34 官庁試験用の供試体について						
イ. 届ける人のは						
a. 購入者	18	18	21	27	6	10
b. 生産者	90	89	71	90	49	79
ロ. 届けるまでの養生						
a. 現場養生	24	24	28	36	14	23
b. 工場で標準養生	86	88	78	100	41	66
ハ. 官庁提出の成績書は						
a. 自社のものでよい	52	51	37	42	19	31
b. 学校など第三者のもの	54	53	51	65	37	60

表-12

調 査 項 目	関 東 地 区		名 古 屋 地 区		大 阪 地 区	
	件 数	%	件 数	%	件 数	%
65 現場到着の際ワーカビリチーが指定と異なっていた場合 どうしているか						
a. 原則として工場に崩りコンクリートを廃棄する	60	61	37	47	38	61
b. 現場の了解を得て水を加えることもある	5	5	10	13	10	16
c. 工場に崩り調査を調整する	17	17	19	24	10	16
d. 大抵の場合、現場に出荷したものは多少の変動があっても納入する	26	27	23	30	10	16
e. その他	8	8	11	14	10	16
66 もしコンクリート圧縮強度結果が規格に合格しない場合があったら どのような処置を取るか						
a. この様なことは絶対にないから心配していない	23	23	13	17	13	21
b. 出たものは仕方がないから以後注意して行なう	3	3	0	0	2	3
c. シュミットハンマーなどによる試験を行ない、建造物の強度を検討する	45	45	41	52	25	40
d. コアの抜き取り試験を行なって検討する	9	9	2	3	3	5
e. 施工者、設計者、役所の指示にしたがう	51	50	42	53	41	66
67 品質管理試験結果の整理						
a. 現場に報告した控を集めてあるだけ	0	0	3	4	1	1
b. 工場の品質管理のために役立させている	75	77	73	94	57	92
c. 標準偏差を検討し直している	77	79	58	74	7	11

表-13

- ③ 出荷中の連絡が悪い
- ④ サービス不足
- ⑤ スランプの変動がある
- ⑥ 容量不足
- ⑦ 強度不足

また、建築学会材料部会 BCS 技術懇談会で行なわれた、購入者に対しての調査結果を引用すると、レディーミクストコンクリートに対する苦情は、次の順になっている。

- ① 時間通りにこない
- ② スランプ不安定
- ③ 容量不足
- ④ 分離・きれつを生ずる
- ⑤ 強度不足
- ⑥ 打ちにくい

以上の結果のように、生産者、購入者とも、運搬の問題を苦情の筆頭にあげていることは、この問題に対する適切な管理連絡方法が確立していず、また、運搬時間の

規定に対する責任が不明であることが原因と考えられる。さらに、その苦情では、品質に対するものよりも経済性や仕事の遂行に関連するものが上位をしめていることが注目される。

#### (8) 購入者側に対する注文

生産者から、購入者に対する要望としてあげられたものを、その多い順に列記すると次のようなものがある。

##### ① 打設計画

i) 施工の前に両者の綿密な打合わせをして、打設予定日、打設量等、変更があった場合は早急に連絡すること。

また、変更の際には、納入者の要求も取り入れてほしい。

ii) 必要な打設量を正確に出し、納入最終車連絡待ちを極力短くする。

iii) 工場に合った輸送計画を立てる。

##### ② 配合

i) 配合の簡素化に協力し、売買契約の際に調査条件

を明確にする。

### ③ 出荷

i) 交通事情などにより、納入が思うように行かない日があるので、理解し協力してほしい。

### ③ 受入設備・態度

i) 現場でのスランプ調整はやめること。

ii) 待ち時間を少なくするよう、受入設備を計画し、運搬車搬入路の完全な整備をする。

iii) 受け取り状況を正確に知らせ、事故の発生場合は至急工場に連絡する。

iv) 車の検収、連絡は一定の人にする。特に、運転手に連絡をたのまないで、直接工場に連絡すること。

### ④ 品質管理

i) 現場での試験回数は、JIS 5308 に準じてもらいたい。

ii) 少量な出荷量に対して、過度の試験を要求される場合が多いが、理解してほしい。

iii) 現場での管理試験に格差があるので、できるだけ統一してもらいたい。

### ⑤ 価格

i) 単価決定後に配合指示があるが、配合を先に決定し、これに従った適切な単価を決定してほしい。

### ⑥ その他

i) 現場作業員の技術の向上。

ii) 技術的な書類、荷受書等には責任者の印鑑をつける。

iii) 運転手とのトラブルがあった際には、必ず連絡すること。

## § 4. 要 約

以上、各項別に調査した結果を述べてきたが、ここで生産者、購入者、あるいは両者間で起きている問題を整理すると、次のような事項が考えられる。

### (1) 工場設備

計量設備は大部分のプラントが全自動を採用し、その設備も専門メーカーのもので、精度そのものには問題がないようである。しかし、これらの定期的な検査が行なわれているかが問題として残る。

### (2) 工場の供給能力

生産者からの要望の中に、工場に合った輸送計画ということがあげられている。

生コンクリート工場の供給能力に応じた輸送計画がなされず、無理な要求をすれば、結局現場が迷惑する。

工場の1時間当りの製造能力は、ミキサーの台数と容量によってきまり、運搬車の所要台数、運搬車の1回転の所要時間により、供給可能な運搬車台数がきまってくる。購入者はこれらを考慮して適切な工場の選定を行なう必要がある。

### (3) 材料の管理

材料の管理で生産者に望まれる点は、自主的なセメント試験、粗骨材の粒径区間ごとに分離した貯蔵方法の採用、細骨材の細・粗の分離があげられる。

### (4) 配合の方法

配合の注文のされ方で基準のはっきりわからないものが見られる。責任体制を確立しておくためにも、基準を明確にしておく必要がある。配合決定には、生コンクリート会社独自の方法を採用している場合が非常に多いが、購入者はこれに対して十分な検査を行なえるようであればならない。さらに、注目すべき点で、試験値によって標準偏差を得ているとしながらも、一方で標準偏差25 kg/cm<sup>2</sup>を採用しているものが多いことである。JASS 5では、レディーミクストコンクリートの標準偏差の標準値として、25 kg/cm<sup>2</sup>を採用しているが、これらは工場の管理状態によって変わるものであり、最近の1～2カ月間の試験値を検討し、その工場独自の変動値を算定する必要がある。

### (5) 出荷

レディーミクストコンクリートの出荷、輸送の方法は一番の要点であり、購入者、生産者、両者からの苦情でもこれらに関するものが多く出ている。

施工業者は、生産者と事前に十分に協議し、合理的な輸送計画をたて、また施工中、適切な輸送管理を行なうようにすることが大切である。

### (6) 受入設備・態度

受入設備は現場により非常に異なっているが、コンクリートの打設計画に応じた適切な受入れ方法が今後も望まれる。また、受入れ場所をよく整頓し、試験場所を設置する等、安全を考慮した十分な受入れ体制が施工者に対して望まれる。購入者からの苦情中に、容量不足があげられたが、積載量を明確にする方法の検討が望まれる。

### (7) 品質管理

コンクリートの品質管理の試験は、ほとんど生産者側が行なっているのが現状である。生コンクリートの品質に関する責任が、最終的には使用者側にあることを考えるならば、もっとこの点に関心をほらい、品質管理に目を向けるべきである。

とくに、現場での注水に対する苦情が多いので、使用者は作業員に徹底させる必要がある。今後、JIS 工場の

指定が行なわれる予定であるが、JIS という国家の指定であると安心し、まかせっきりになるのではなく、レディミクストコンクリートの健全な発展のためにも、使用者は、品質管理、施工性の向上等でその技術の向上に

努めるべきであろう。

おわりにあたって、この調査に御協力いただいた生コンクリート会社の方々、名古屋材料試験室、大阪材料試験室の方々に誌上をかりて感謝いたします。