

コンクリートを打ったその日に テストピースを運んだら

《供試体回収時期が³圧縮強度に及ぼす影響》

古賀 一八^{*1} 大倉 真人^{*1} 高橋 保男^{*2} 中村 剛^{*2}

1. はじめに

現在はもちろん、将来的にも建設業における労働者不足および就労時間の短縮等が重要な問題として取り上げられている。これは、建設工事に直接携わる人のみならず、建築材料の試験に従事する人に関しても同様である。

現在、工事現場で採取された圧縮強度試験用の供試体は、採取した翌日に試験機関が回収し、キャッピング・脱型を行った後、所定の養生期間を経て圧縮強度試験を行うことが一般的である。

運搬時に生じるであろう振動が、まだ固まらないコンクリート供試体にどのような影響を及ぼすかは定かではない。しかし、労働者不足、労働時間の短縮の面からはコンクリート供試体の回収は打設当日行った方が労働時間の短縮および交通量の削減になるものと考えられる。

そこで、1年間にわたり同一ロットのコンクリート供試体を打設当日と翌日に分けて回収した標準養生28日圧縮強度を比較し、回収時期の差を検討した。比較したロット数は96ロット/月である。

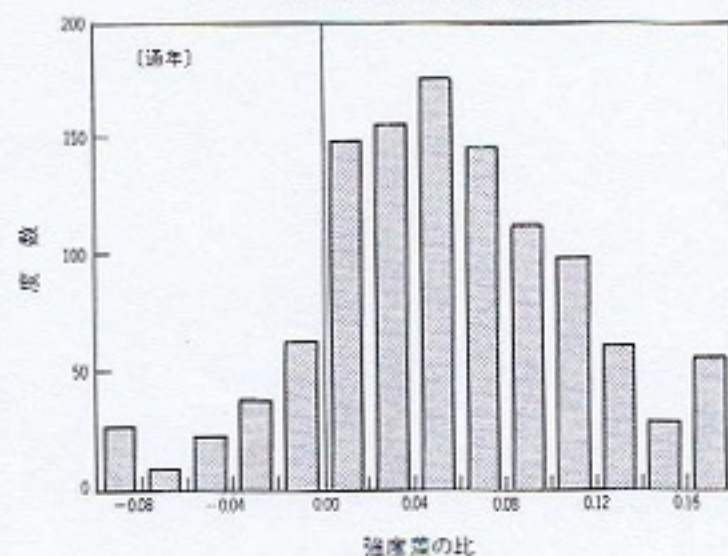
2. 調査結果

調査対象としたコンクリートの呼び強度は180~330kgf/cm²とした。

当日回収と翌日回収の強度差の有意差を検定するために、当日回収の材齢28日圧縮強度と翌日回収の材齢28日圧縮強度差を翌日回収の材齢28日圧縮強度で割った値(以後「強度差の比」と呼ぶ)を用いて、各月ごとに強度差の比の分布を調査した。

調査の結果として、1年間の分布を図1に、各月の分布を図2~5に示した。表1にコンクリート打設月毎の強度差の比の平均値、標準偏差および

図1 強度差の比分布図(通年)



*1 協長谷工コーポレーション
*2 関日東コンクリート技術事務所

INFLUENCE OF COMPRESSIVE STRENGTH IN THE TIME OF WITHDRAW TEST PIECE (by KAZUYA KOGA, et al.)

図2 強度差の比分布図(4月)

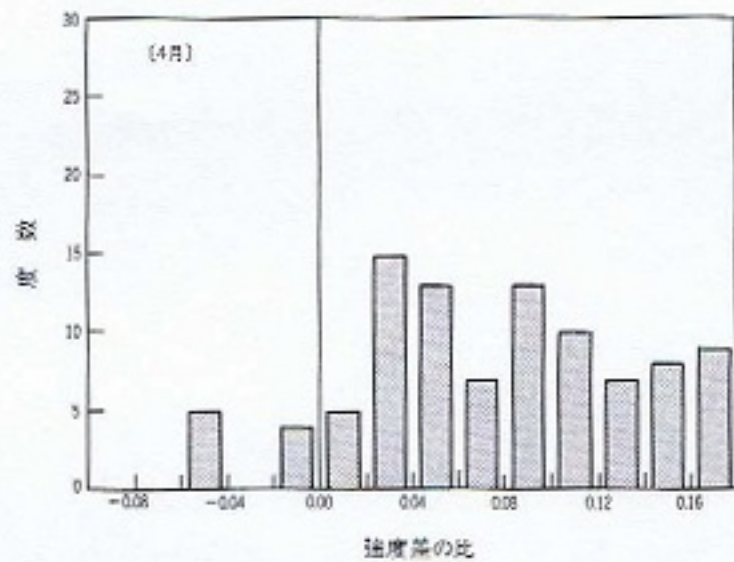


図4 強度差の比分布図(10月)

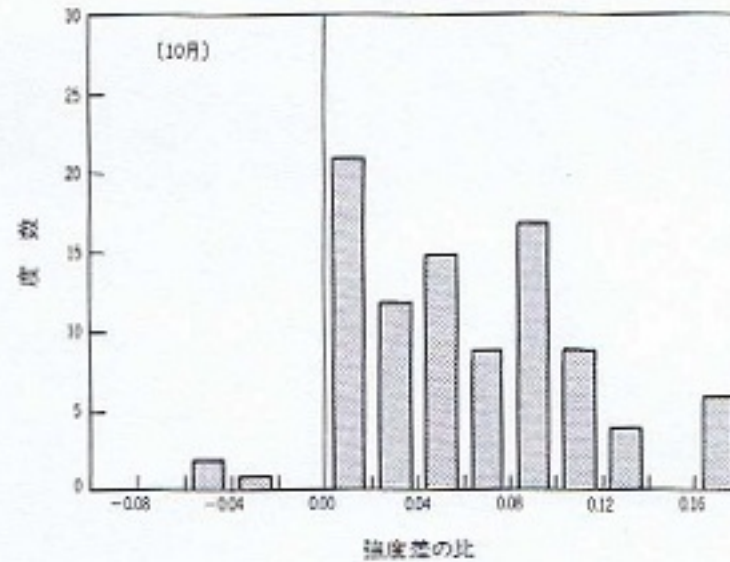


図3 強度差の比分布図(7月)

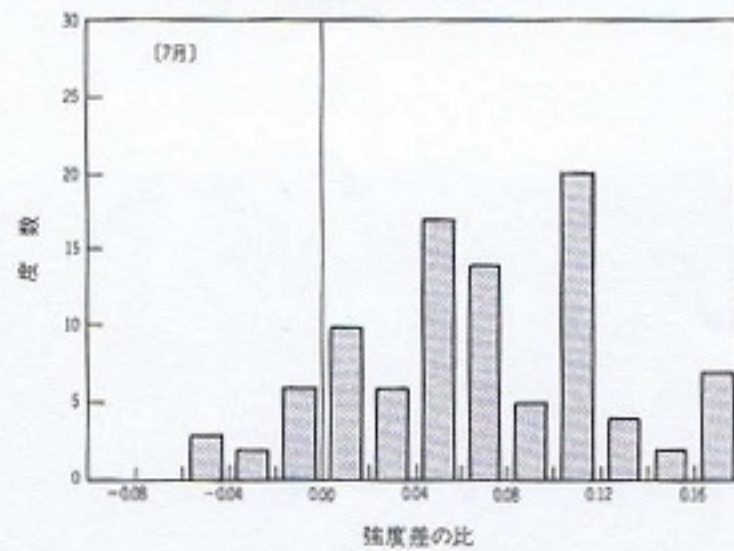
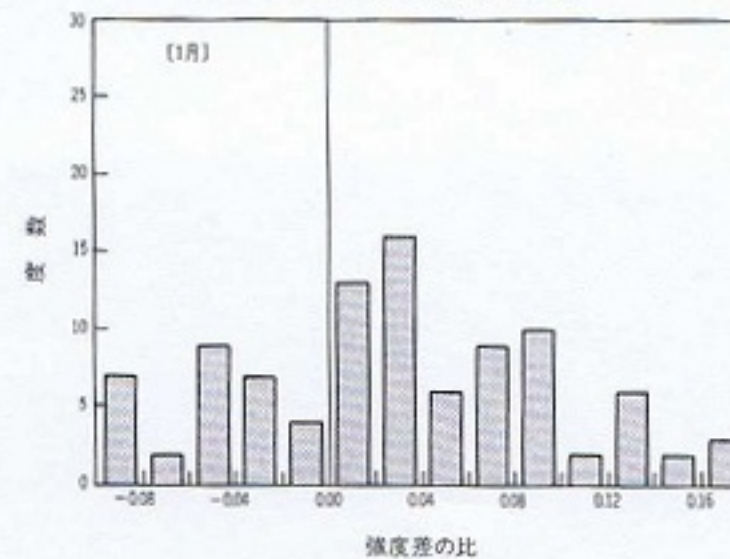


図5 強度差の比分布図(1月)



び荷卸し時のコンクリート温度を示した。

回収時期の影響がまったくなければ、強度差の比は0を中心として正規分布するものと予想される。また、強度差の比がプラス側であれば通常行われている翌日回収よりも当日回収の圧縮強度が大きく、試験結果を危険側に判定し、マイナス側であれば試験結果を安全側に判定することになる。

2-1. 通年での検討

通年では、図1および表1に示したように、平均値0.055、標準偏差0.066となった。つまり、当日回収は翌日回収よりも年間の平均値で約5%強度を高く評価する事になる。別の見方をすれば、例えば翌日回収28日圧縮強度を 300kgf/cm^2 、標準偏差を 25kgf/cm^2 とした場合、 $300 \times 0.055 \div 25 =$

0.66となり、 0.66σ 危険側になる。

JASS 5では構造体コンクリートの圧縮強度は、設計基準強度に 1.73σ を加えた値を調合強度とするように規定している。これは構造体コンクリートの強度が設計基準強度を下回る危険率を4%になるように、規定されたものである。ところが、当日回収を行うと、構造体コンクリートの強度を実際よりも 0.66σ 大きく判定してしまう事になるので、 $1.73\sigma - 0.66\sigma = 1.07\sigma$ となり、危険率14%となってしまふ。

以上のことから、労働条件等の問題がどうあろうと、コンクリートを用いた構造物の品質管理という立場に立った場合に、当日回収は望ましくない。

2-2. 各月における検討

図2-5および表1に示したように、当日回収により圧縮強度を危険側に大きく評価する月は、コンクリート温度が20°Cを超える月であることがわかる。

8月を例にとると、強度差の比が0.072であるので、通年での検討と同様に28日圧縮強度を300kgf/cm²、標準偏差を25kgf/cm²と仮定した場合、 $300 \times 0.072 \div 25 = 0.86$ となり、 0.86σ 危険側になる。つまり、 $1.73\sigma - 0.86\sigma = 0.87\sigma$ となり、危険率を19%と設定したことと同じことになる。

表1 強度差の比およびコンクリート温度

打設月	強度差の比				コンクリート温度(°C)		
	平均値	標準偏差	最大	最小	平均	最高	最低
4	0.078	0.058	0.196	-0.059	21	28	17
5	0.082	0.072	0.449	-0.018	23	29	20
6	0.064	0.056	0.207	-0.109	26	30	22
7	0.071	0.061	0.286	-0.051	30	34	25
8	0.072	0.056	0.218	-0.100	32	34	26
9	0.051	0.052	0.212	-0.092	30	34	24
10	0.062	0.052	0.239	-0.050	24	29	20
11	0.051	0.053	0.204	-0.107	20	23	15
12	0.034	0.046	0.122	-0.135	17	21	10
1	0.024	0.071	0.176	-0.199	13	15	10
2	0.026	0.071	0.190	-0.246	13	19	9
3	0.036	0.051	0.132	-0.091	15	20	10
通年	0.055	0.066	0.449	-0.246	22	34	9

2-3. コンクリート温度と強度差の比に対する検討

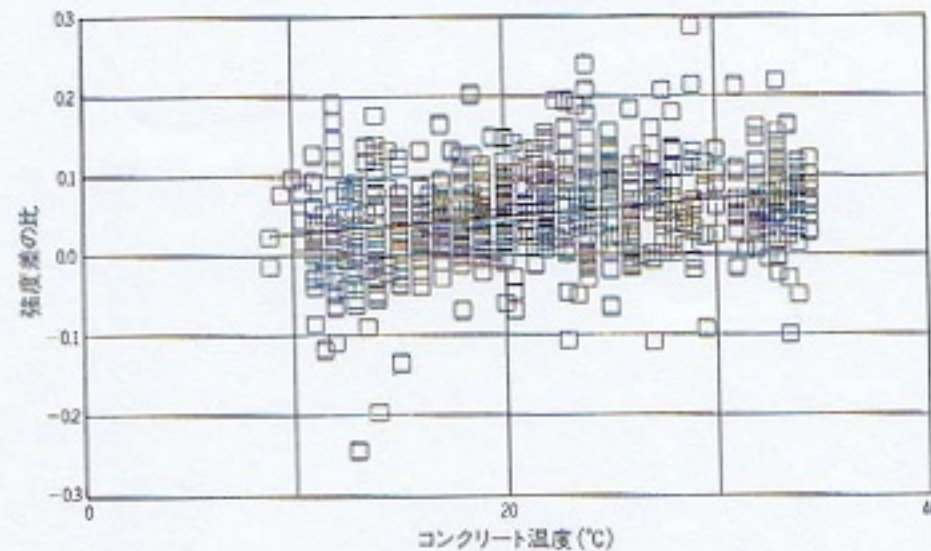
図6に、荷卸し時のコンクリート温度と強度差の比の関係を示した。図より、コンクリート温度が高いほど強度差の比は高くなっているように見受けられるが、有意差としては認められなかった。温度差の影響が明確に認められなかった理由は、表1に示したように、各月の標準偏差が平均値と比較して相対的に大きいことである。

つまり、当日回収の強度増進に寄与すると考えられる要因は、運搬時間、道路の混雑状況、路面の凹凸等により、硬化初期に供試体に与える振動の状況、つまり加速度、振幅、加震エネルギー等が一定でない事によるものと考えられる。

3. まとめ

コンクリートの品質管理業務の効率化や労務の軽減の面からは、打設当日に供試体を回収することは有用であろう。しかし、当日回収した供試体

図6 コンクリート温度と強度差の比



は、強度を大きく判定することになりやすいので、翌日回収した供試体の代替として品質管理を行うことは危険である。したがって、現状では、従来どおり打設翌日に回収した供試体で強度判定を行うべきである。

しかし、当日回収供試体によっても、呼び強度や設計基準強度にある程度の割り増しを加えた値を強度の合否判定に用いることも考慮してもよいかもしれない。そのさい、運搬時間や振動などの運搬条件、コンクリート温度やコンクリートの硬化速度が、圧縮強度に及ぼす影響を明確にする必要があると考える。