

生コンクリート工場の体制と 強度のバラツキの関係

学籍番号：1140150 氏名：増岡 大樹 指導教員：大内 雅博
高知工科大学システム工学群建築・都市デザイン専攻

要旨：高知県内の工場で作られる生コンクリート強度とその標準偏差及び実地試験で得られた強度と減点との関係をデータにまとめ考察した。年度別に標準偏差の倍率を求めその倍率の工場数が全体の何%を占めているのか、また直近5年間の倍率を分類し、減点と倍率の関係をデータに取った。その結果、倍率が高い値を示している工場が複数あり、倍率が2以上2未満の間には減点値に大きな差が見受けられた。つまり、減点と標準偏差の倍率には、関係性が見られた。

Keyword : 強度、倍率、減点、割合、確率

1. はじめに

実地試験とは、年に1回生コンクリート工場の管理体制やコンクリート強度試験を行い、それについて減点事項を設けその工場を評価しているものである。その強度と普段工場で作られている強度の平均及び普段の強度より求めた標準偏差を使い標準偏差の倍率を求めた。これらの値を用いて、1回の実地試験で決められた評価から、普段工場で作られている生コンクリートの品質について、どのような関係性を示すか、と言うことを平成13年度から平成25年度までのデータを使い考えていく。

2. 生コンの強度とバラツキ

図-1 から図-2 は H25 年度から約 45 ほどある工場の内 6 つの工場の強度データを取り出し、横軸に強度、縦軸は全体に占めるその強度の割合を示したものである。以下の図-1 と図-2 よりほぼ正規分布になっていることがわかる。この日常の6つのデータを使い、H25年度実地試験で得られた6つの強度のそれぞれの平均値がどこで起こっているかを確認したところ、95%以内に含まれていた工場は4つであった。後の2つの工場は強度が大きかったため95%以内に含まれなかった。特にその内1つは普段の平均強度が最大 35.2N/mm²に対して実地試験で得られた平均強度は 40.2N/mm²と過大であった。つまり以上の結果だけを考えたときほかの工場でも実地試験の平均強度が日常の平均強度を大きく上回っている工場が複数あるのではないかと考えた。

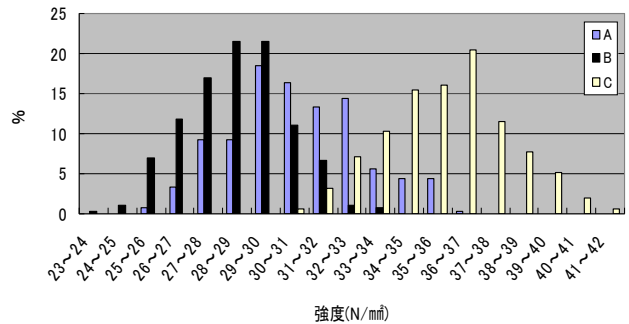


図-1 強度と割合

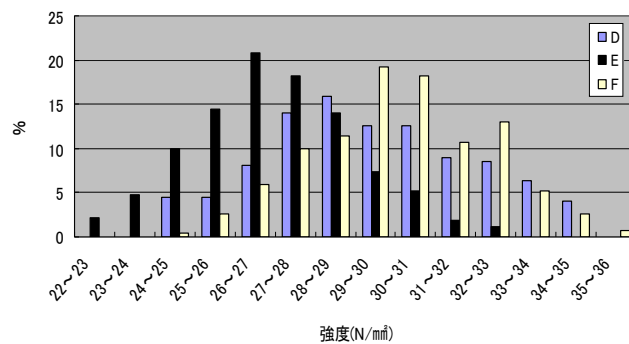


図-2 強度と割合

そこで実地試験で得られた強度と日常の強度の平均値との差を標準偏差で割った値、つまり倍率を求めた。この倍率が高くなるほど日常の強度の平均から離れたところで実地試験の強度の値が取れたことを示している。倍率が±2以上の場合、その値に実地試験の強度が含まれる確率は約2.2%である。約2.2%でしか起こらない確率がどの程度の工場で起こっているかを年度別にしてグラフを取った。それが図-3(平成25年度)のグラフである。平成25年度は倍率

±2以上の値が全体の約30%あった。他の年度に関しても倍率が高い工場が全体に数十%含まれていた。図-4は直近5年間の工場の倍率について5年間全てプラスまたはマイナスなのかあるいは両方を取るのか、またその符号と平均倍率の条件に一致する工場はいくつあるかを示したものである。図-4を見ると5年間全て平均倍率の値がプラスの値を取っておりかつ値が2以上になる工場の数は7つあった。

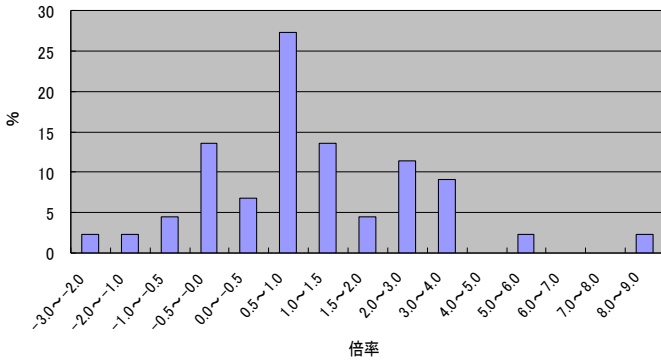


図-3 平成25年度倍率と工場の割合

	平均が0~1	平均が1~2	平均が2以上
全て+	2	8	7
+と-	9	11	6
全て-	1	0	0

図-4 年直近5年間の倍率のバラツキ(工場数)

3. 減点とバラツキの関係

図-5は直近5年間の全ての工場の減点値の平均を縦軸に倍率の平均誤差を横軸にとったものである。このグラフを見ると倍率の平均誤差が2以上の値を取っている工場と2未満の値を取っている工場では2以上の値を取っている工場の方が減点値の平均が大きな値となっていた。図-6は直近5年間の全ての工場の減点値を横軸に取り倍率の平均を縦軸に取ったものである。平均倍率が2以上の値を取っている工場全てにおいて減点値が付けられていた。図-5と図-6より平均倍率が2以上の値及び2未満の値つまり2と言う値を境に減点値との関係性があることがわかった。

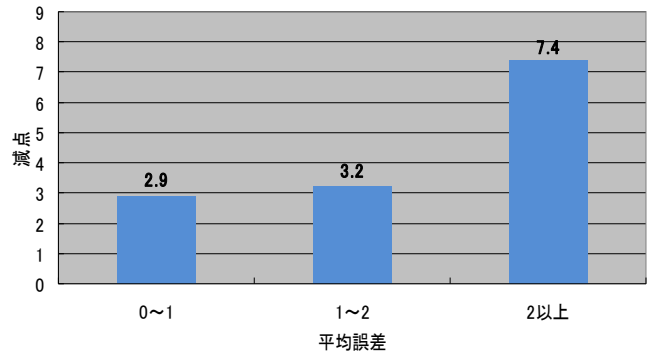


図-5 倍率の平均誤差と減点値との関係

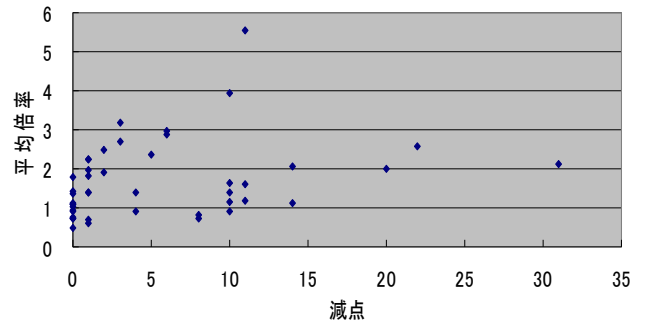


図-6 全工場の減点値と倍率の平均の関係

4. 結論

実地試験より得られた減点及び強度と倍率の関係は以下のように結論付けられる。

- (1) 直近の5年間の倍率から実地試験の強度が日常の平均強度より高い値を示し続けている工場が複数見受けられた。
- (2) 絶対値の倍率が2以上の工場は、減点値の平均が他の工場に比べて明らかに高くなっていた。

謝辞

本研究を進めるにあたり、大内雅博教授には数多くの御助言・ご指導をして頂きました。心より御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 「統計学の基礎」菅野隆三 著
- (2) 「ここからはじめる統計学の教科書」高橋麻奈 著