

V-67 鉄筋の施工誤差に関する一考察

J R 東日本 東北工事事務所〇正会員 大西精治
 J R 東日本 東北工事事務所 正会員 高木芳光
 J R 東日本 東北工事事務所 榎森義勝

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の安全性・耐久性を照査する手法は、限界状態設計法を全面的に採用したコンクリート標準示方書及び耐久設計指針（試案）の刊行により、着実に確立されてきていると言える。しかし、設計が十分になされたとしても施工には誤差がつきものであり、この施工誤差をどのように設計に取り入れるかが、今後の重要な課題になってくると考えられる。

施工状態に関する要因（形状、寸法、打込み、締固め、養生、施工継目など）は数多いが、これらのうち、安全性にも耐久性にも大いに関係すると思われる鉄筋の施工誤差について、今回、その実態調査を実施し、また若干の考察を行ったので以下に報告する。

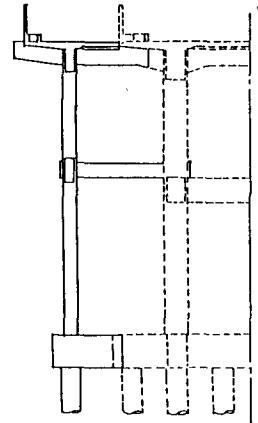


図-1 高架橋継ぎ足し部一般図

2. 調査の概要

調査は、当社が設計監理している山形新幹線建設工事の現場で行った。現場は、東北新幹線の福島駅で、ここでは、図-1に示すように、既設の高架橋に新たな高架橋を継ぎ足し、新幹線から分岐させて、在来の奥羽本線に接続させるという工事が施工されている。この工事の施工中、既設の高架橋の高欄及びスラブ（片持ちスラブの部分）を切断・撤去する必要があるため、その際に切断面における鉄筋のかぶりを実際に検出したのである。

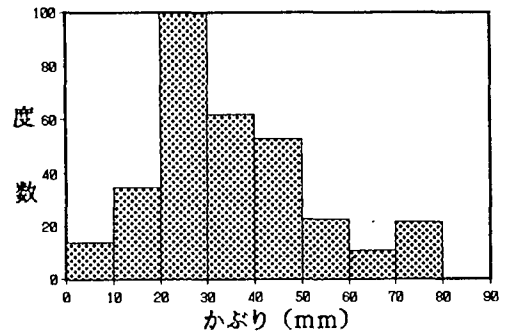


図-2 R9高欄かぶり

3. 検測結果

検測は、ラーメン高架橋（R9、R10）と単T桁（T11、T12、T13）について行った。検測結果の一例として、R9の高欄かぶりとT11のスラブの上端筋のかぶりのヒストグラムを図-2及び図-3に示す。また、一覧表を表-1および表-2に示す。なお、高欄については、鉄筋は2段配筋となっているが、内側と外側を一緒にした値である。

4. 考察

3の検測結果を確率密度関数で表したのが図-4及び図-5である。高欄については、T11は他に比べて精度は良いものの、いずれも、非常にばらつきが大きい。

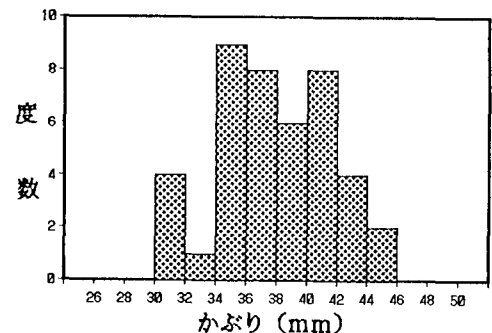


図-3 T11スラブかぶり

い結果となっている。これは、高欄の鉄筋組立環境が劣悪なことによると思われる。ただし、高欄については、耐力上は1段配筋で十分ということであり安全上は問題はない。また、現在は、プレキャストの軽量高欄を採用しており、

今後は、耐久性の面でも改善されるものと思われる。

一方、スラブの鉄筋（片持ちスラブであるから上端筋を対象とする）については、高欄ほどではないが、同じくばらつきが

大きいとともに、構造物ごとに精度の差が見受けられる。表-3に、設計上、安全性を満足できない確率と設計かぶり・最小かぶり⁽¹⁾を満足できない確率を、各々、構造物ごとに、正規分布を仮定して算出してみた。これより、安全性の上からはほとんど問題のないこと、設計かぶりを下回る確率は70%を超えるものもあるが、最小かぶりという観点から見れば、安全性の場合と同じく、ほとんど問題のないことがわかる。

5. まとめ

今回の鉄筋の施工誤差の調査から、以下のことがわかった。

(1)高欄のかぶりについては、スラブよりも施工誤差が大きい、安全上は問題がなく、耐久性の面からは、現在施工しているプレキャストの軽量高欄が非常に有効である。

(2)スラブのかぶりについては、ばらつきは大きいものの、安全上問題になるのは1%内外であり、許容できる範囲内である。一方、耐久性を確保するうえで必要とされるかぶりという観点からは、設計かぶりを満足しているとは言いが、最小かぶりは、十分に満足している。

(3)設計かぶりは、最小かぶりにある程度の施工誤差を考慮して定めるのがよい。

〔参考文献〕[1] 建造物設計標準解説（鉄筋コンクリート構造物および無筋コンクリート構造物），日本国有鉄道，昭和58年2月

表-1 高欄かぶり

	n	m	σ	V	設計値
R 9	320	34.6	17.1	49.5	30
T 11	114	34.4	9.4	27.4	30
R 10	346	50.0	23.1	46.0	30

n : 鉄筋本数 σ : 標準偏差 (mm)
m : 平均 (mm) V : 変動係数 (%)

表-2 スラブかぶり

	上下	n	m	σ	V	設計値
R 10	上側	54	46.6	12.7	27.3	40
	下側	28	38.6	4.1	10.6	30
T 11	上側	42	37.3	3.6	9.6	40
T 12	上側	26	68.5	6.3	9.2	40
	下側	22	46.0	4.2	9.2	30
T 13	上側	35	52.3	9.8	18.8	40
	下側	67	42.1	7.6	18.1	30

n : 鉄筋本数 σ : 標準偏差 (mm)
m : 平均 (mm) V : 変動係数 (%)

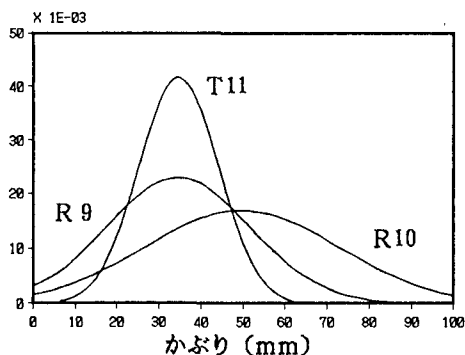


図-4 高欄かぶり確率密度関数

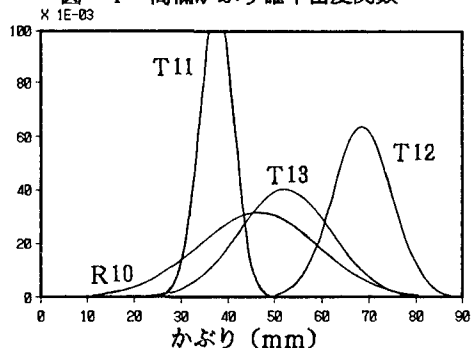


図-5 スラブかぶり確率密度関数

表-3 問題となる確率 (%)

	安全上問題となる確率	設計かぶり(40mm)を下回る確率	最小かぶり(20mm)を下回る確率
R 10	0.24	30.15	1.83
T 11	0.00	77.34	0.00
T 12	1.38	0.00	0.00
T 13	0.11	10.38	0.00