

V-259 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○正会員 三輪 渡
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 大西精治
 J R東日本 東京工事事務所 正会員 石橋忠良

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。

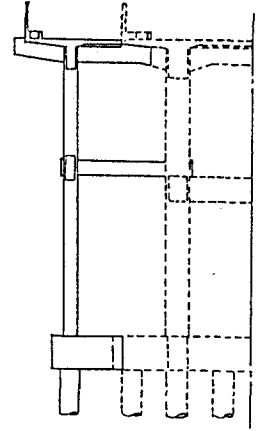


図-1 高架橋継ぎ足し部一般図

2. 調査の概要

調査は、当社が設計管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・撤去する必要があったため、その際に切断面における鉄筋のかぶりを検測した。

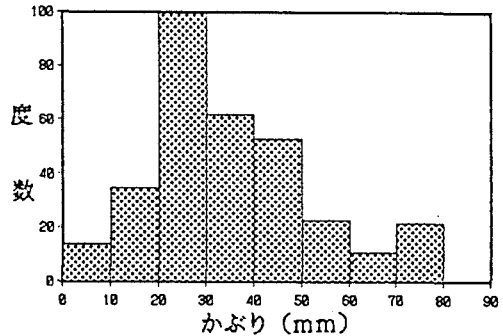


図-2 R9高欄のかぶり

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の高欄のかぶりと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、スラブについて、上端筋・下端筋の種別、検測鉄筋本数、平均、標準偏差、変動係数を表-1に示す。

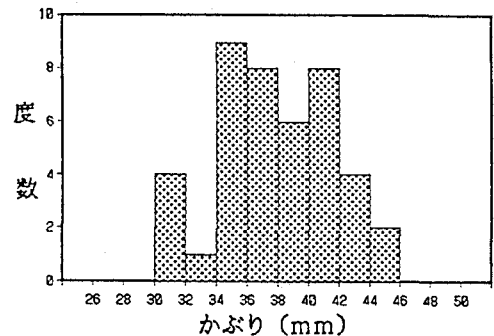


図-3 T11スラブのかぶり

4. 考察

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)の検測結果を確率密度関数で表したのが、図-4である。この図からスラブの鉄筋の施工精度には大きなばらつきがあることが分かる。また、鉄筋の

施工精度は、構造物ごとに差があることが分かる。表-2に設計計算上求められる最小有効高さを満足しない確率、すなわち安全上問題となる確率と設計かぶり・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

表-1 スラブのかぶり

	上下	n	m	σ	V	設計値
R10	上側	54	46.6	12.7	27.3	40
	下側	28	38.6	4.1	10.6	30
T11	上側	42	37.3	3.6	9.6	40
T12	上側	26	68.5	6.3	9.2	40
	下側	22	46.0	4.2	9.2	30
T13	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(%)

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。

また、各種設計施工基準における鉄筋の組立誤差の許容値は、土木学会コンクリート標準示方書(施工編)では、スラブについて、かぶり及び有効高さで±5mm程度とされている。また、道路橋示方書では床版について、有効高さで±10mmとされている。そこで、今回検討したスラブの上端筋のかぶりについて上記の鉄筋の組立誤差の許容値を満たしているか検討した。その結果を表-3に示す。この表から、2つの基準については何れの構造物についても許容値を十分満足しているとは言い難い。

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)スラブの鉄筋の施工精度は、構造物ごとに大きな差がある。しかしながら、安全上問題となるのは1%程度であり許容できる範囲内である。また、設計かぶりを満たしているとは言えないが、最小かぶりを下回る確率は1%程度であり耐久性についても問題ないと言える。
- (2)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必要があると考えられる。
- (3)土木学会コンクリート標準示方書および道路橋示方書に示されている鉄筋の許容施工誤差との関連を検討した結果では、これらの値を満足しているとは言い難く、鉄筋の施工精度を上げるためには施工上の十分な配慮が必要と考えられる。

〔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

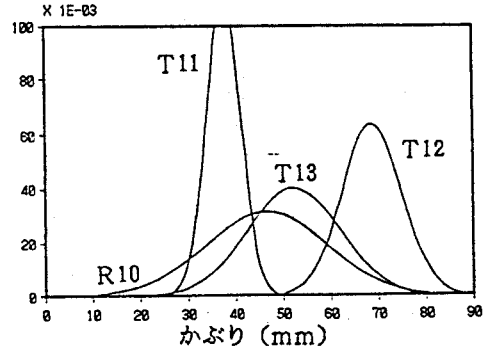


図-4 スラブのかぶり確率密度関数

表-2 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
R10	0.24	30.15	1.83
T11	0.00	77.34	0.00
T12	1.36	0.00	0.00
T13	0.11	10.38	0.00

表-3 各種基準を満足しない確率 (%)

	コンクリート標準示方書	道路橋示方書
R10	73.31	48.87
T11	27.73	2.12
T12	100.00	99.84
T13	80.86	62.35