高架橋下部工におけるＴヘッド鉄筋工法による鉄筋組立の生産性評価

山梨県土木部　加藤　秀紀
㈱サンポー　降矢　昌時
清水建設㈱　正会員　○木村　克彦
清水建設㈱　正会員　大塚　敏哉
清水建設㈱　瀧　諭

1.はじめに

近年，高周波誘導加熱によって鉄筋端部を拡径する機械式定着筋，Tヘッド鉄筋が開発された。中間帯鉄筋等に同鉄筋を用いた工法（Ｔヘッド鉄筋工法;THB工法と略）によって，フック鉄筋を用いる在来工法での過密配筋が解消され，施工性が改善する。さらに，コンクリート充填の信頼性も向上する。また，Tヘッド鉄筋やこれを用いたRC部材の材料・構造特性は，従来と同等であることも証明されている[1)]。

Ｔ ヘッド鉄筋採用の可否は，上述の品質だけでなく建設費にも強く依存する。在来工法と比べて，Ｔ ヘッド鉄筋工法の建設費が高ければ，同工法の採用は困難となる。建設費は，材料費と労務費に大別できる。材料費の算定は容易なのに対し，労務費の算定は難しい。これは，労務量は多くの要因に影響され，一律な評価が困難なことによる。両工法の労務量を把握しておく必要がある。

ケーソン壁を対象として，Tヘッド鉄筋工法と在来工法の労務を比較した調査[2)]はあるが，梁や柱の調査は報告されていない。本稿では，柱や梁等を対象とし，両工法の労務量を比較する。

2.調査対象

山梨県内の自動車専用道路用の高架橋下部工を対象とした。当該工区では，P91～P94 の橋脚（図 1）を建設し，P92 をＴヘッド鉄筋工法，P93 を在来工法の調査対象とした。柱高さ Ｈ を除けば，両橋脚の形状・寸法は同一である（図 2）。Ｈ は P92 が 5,400㎜，P93 が 5,000㎜ である。

各部位の鉄筋種類を表 1 に示す。表中にＡとあるものは，工法に応じてＴヘッド鉄筋かフック鉄筋のいずれかを選択したものである。以下これらを「Ａ鉄筋群」，他の種類を「Ｂ鉄筋群」と呼ぶ。Ａ鉄筋群に着目した両工法の配筋状況を図 3 に示す。

各鉄筋種類の鉄筋質量 ｍ を表 1 に示す。両橋脚の ｍ が異なるのは，①柱高さ，②柱の主筋径（一部），③フック鉄筋とＴヘッド鉄筋の長さが異なることによる。以下①，②については，P93 が基準となるように ｍ を補正して評価した（図 4，表 2）。

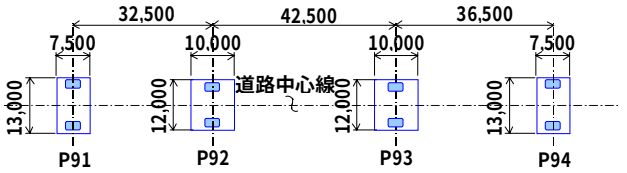


図 1　対象工区の高架橋下部構の配置

表 1　鉄筋対象区分と実質使用鉄筋質量（単位：t）

部位	梁				柱			底版	
鉄筋種類	主筋	帯鉄筋	中間帯鉄筋	省座補強筋	主筋	帯鉄筋	中間帯鉄筋	主筋	せん断補強筋
鉄筋群	B	B	A	B	B	B	A	B	A
P93 在来工法	9.34	5.12	3.22	0.30	7.66	4.58	4.62	28.19	1.01
P92 THB工法	9.34	5.12	1.83	0.30	8.50	4.74	2.89	28.19	0.61

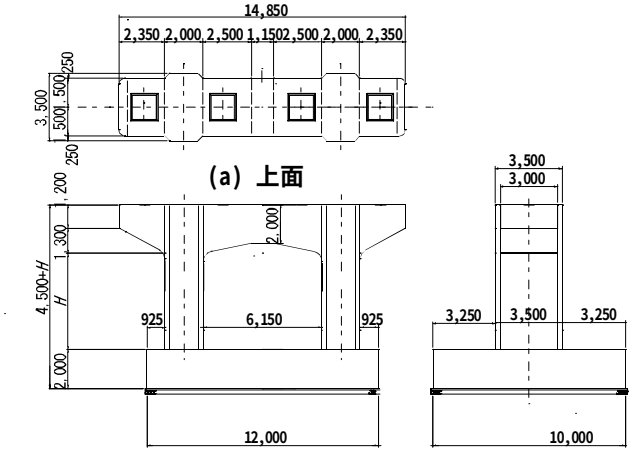


図 2　P92 と P93 の形状概要

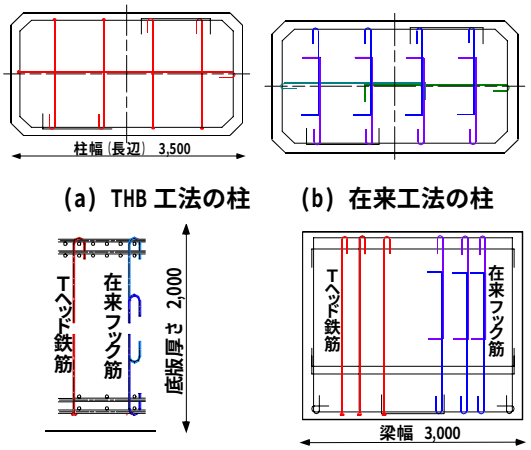


図 3　配筋状況（底版，梁では両工法を重ねて表示）

キーワード：Ｔヘッド鉄筋，下部工，鉄筋組立，生産性，労務量，鉄筋量
連　絡　先：〒135-8530　東京都江東区越中島 3-4-17　　Tel:03-3820- 6422　　Fax:03-3643-7260

在来工法と T ヘッド鉄筋工法の総鉄筋量はそれぞれ 64.0t，60.3t であり，在来工法が 3.7t 多い。A鉄筋群ではTヘッド鉄筋は 1 本物で，フック鉄筋は 2 本 1 組で使用された。表 3 にA鉄筋群の鉄筋径，施工箇所数と 1 箇所での加工前の鉄筋長さを示す。また，両橋脚の各鉄筋種類に着目した鉄筋工事の工程概要を図 5 に示す。

3.調査結果

作業は，図 6 のように分類できる。鉄筋工事の主作業には鉄筋の位置決めなど，付随作業には鉄筋の小運搬などがある。ここでは，対象を主体作業のみとした場合と全作業とした場合について労務量 L を比較した。前者をミクロ，後者をマクロと呼ぶことにする。

ミクロ測定ではA鉄筋群のみを対象とした。そして，n 人の作業員が行う一定範囲の作業時間 t を測定し，n と t の積を L とした。表 2 の鉄筋量に対応するように補正した結果を図 7 に示す。図示のように，在来工法に対する T ヘッド鉄筋工法の L の比 r は，梁，柱，底版の順に 16%，56%，49%となる。

マクロ測定では，終日の作業観察によった。観察できなかった場合には，職長からの報告値を採用した。対象は全鉄筋種類とし，測定単位は 0.25 人･日を目処とした。結果を図 8 に示す。図示のように r は梁，柱，底版の順に 73%，91%，94%となった。また，下部工全体の L は，在来工法が 53.25 人･日，T ヘッド鉄筋工法が 44.50 人･日で，r は 84%となる。

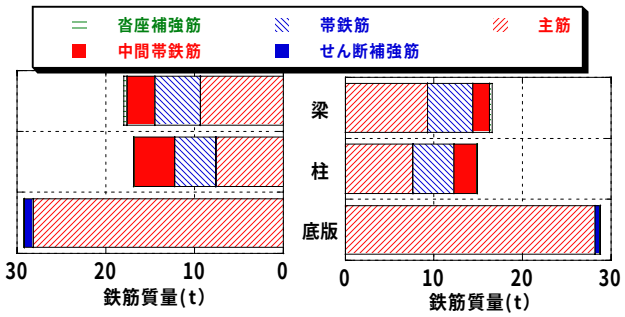
4.おわりに

自動車専用道路に供用される高架橋下部工を対象に，在来工法と T ヘッド鉄筋工法の鉄筋量 m と労務量 L を比較した。基準とした橋脚 P93 では，在来工法から T ヘッド鉄筋工法に変更することによって，m が 6%，L が 16%低減する。本調査では，比較的配筋が疎な構造物を対象とした。配筋が過密な場合，L の低減効果はさらに大きくなると推測され，T ヘッド鉄筋工法による省資源化，省力化等が期待される。

【謝辞】

山梨県土木部 道路整備課および新環状西関東道路建設事務所の関係各位，第一高周波工業㈱ ならびに齋藤建設㈱には，調査にあたり多大なご指導，ご協力をいただき，ここに記し，感謝の意を表します。

【参考文献】 1）財団法人 土木研究センター：“ 建設技術審査証明報告書　拡径部による機械式定着金「T ヘッド鉄筋」”, 土木系材料・製品・技術（建技審査　第 0314 号）,2003 年 11 月　2）瀧諭，椚隆，熊田昭彦：T ヘッドバーを用いた鉄筋工事の生産性，土木学会第 57 回年次学術講演会，VI-273，2002 年 9 月



a）在来工法　　b）THB 工法

図 4　補正後の鉄筋量

表 2　補正後の鉄筋量（単位：t）

部位	梁				柱			底版	
鉄筋種類	主筋	帯鉄筋	中間帯鉄筋	省座補強筋	主筋	帯鉄筋	中間帯鉄筋	主筋	せん断補強筋
P93 在来工法	9.34	5.12	3.22	0.30	7.66	4.58	4.62	28.19	1.01
P92 THB工法	9.34	5.12	1.83	0.30	7.66	4.58	2.66	28.19	0.61

図 5　工程概要

表 3　A 鉄筋群の諸量（箇所数は P93 換算）

A鉄筋群	鉄筋径	箇所数	1箇所当り長さ[m]	
			在来工法	THB工法
梁	D22	246	4.30	2.45
柱(長辺)	D22	70	5.54	3.70
柱(短辺)	D22	280	4.04	2.20
底版	D16	190	3.40	2.04

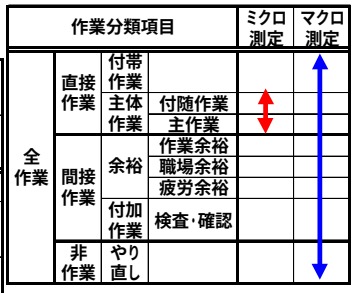


図 6　ミクロ/マクロ測定の

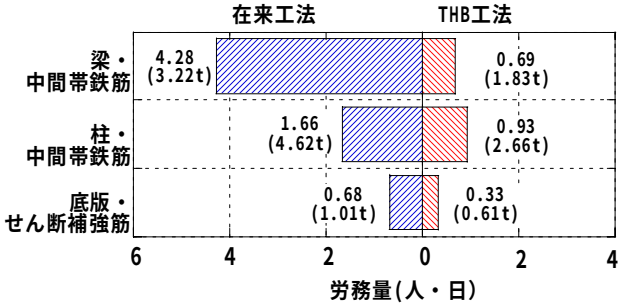


図 7　ミクロ労務量（括弧内の数字は施工量）

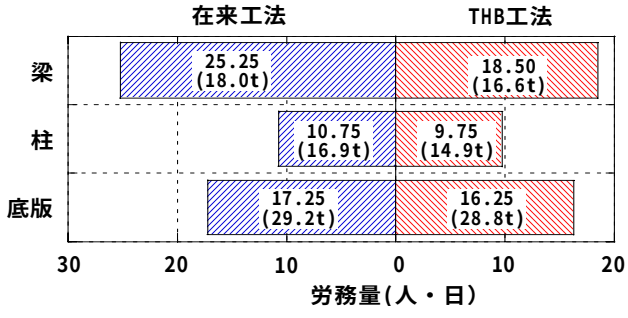


図 8　マクロ労務量