

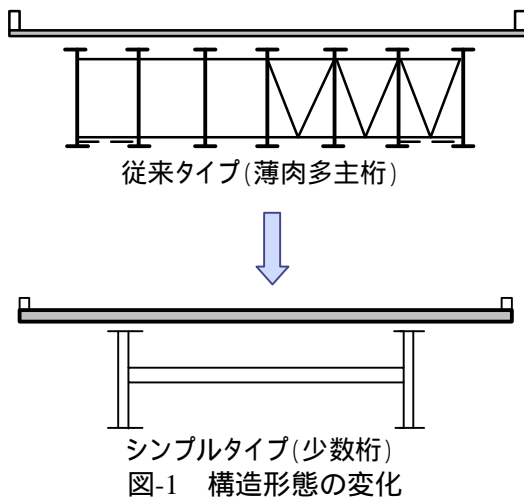
合成桁の強度評価法の違いが桁断面寸法に与える影響

建設構造研究室
指導教官

広瀬 翔
長井正嗣
岩崎英治

1. 研究の背景及び目的

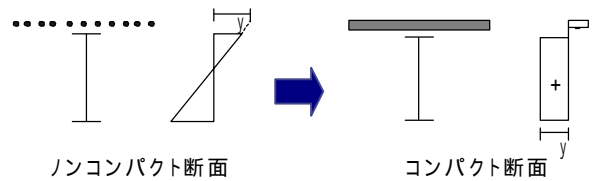
近年になって、橋梁建設コストの縮減が強く求められるようになり、各機関で積極的な対応が始まった。とくに、日本道路公団では、桁橋を対象に、これまでの形態(薄肉多主桁で比較的厚い床版を支持する)を大きく変化させた極めてシンプルな少数主桁橋の開発を行うとともに、耐久性の高いPCまたは合成床版を採用し、床版との合成効果を期待した連続合成桁を復活させた。このような対応によって、制作費ベースで、従来形態に比べて約10%のコストダウンが達成された。



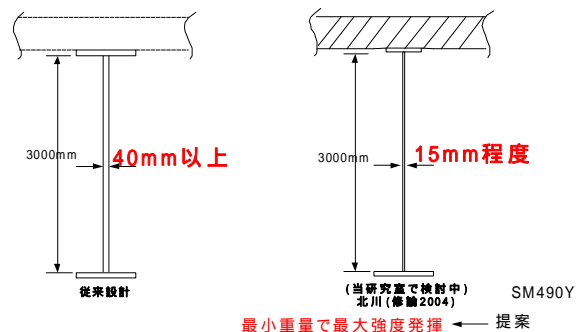
このように、構造形態を改革し、コストダウンを達成できる合成少数主桁橋が一般化された状況の中で、更なるコスト縮減が求められるようになってきている。少数主桁橋は極めてシンプルで、構造形態としては、「too simple to innovate」である。そのため、更なるコストダウン対策が見えない、閉塞感が漂うようになった。

この打開策として、構造形態改革とともに、設計改革を同時改革として導入する。具体的に言えば、極めてシンプルな形態を持つ合成少数主桁橋に、新しい設計の概念を導入し、更なるコストダウンを達成しようというものである。つまり、この具体的内容は、合成構

造ゆえに、コンクリート床版が鋼に与える(座屈)拘束効果を期待し、かつ塑性域での設計を行うものである。更に具体的に言えば、
1) これまでのノンコンパクト断面設計(最大強度が降伏モーメントまたは座屈モーメント)からコンパクト断面設計(全塑性モーメント)への移行。



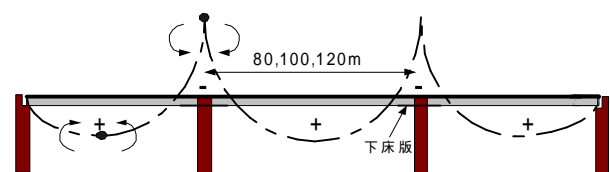
2) コンパクト断面は、厚肉のイメージがつかまとうが、コンクリート床版の拘束効果を期待し、薄肉断面でコンパクト化、全塑性化を達成する。



2. 計算方法及びモデル

1) 計算方法

本研究では、コンパクト断面設計とノンコンパクト断面設計を行い、得られる鋼重量を比較し、コンパクト断面設計のコストダウンに対する効果を検討する。



2) モデル

3 径間連続桁のスパン 80,100,120mを対象として、中間支点位置においては、下フランジ側に床版を打設し、圧縮を受けるフランジ、腹板の座屈を拘束して全塑性を期待する構造、2 重合成構造を選ぶ。これより、全長コンパクト断面設計が可能となる。またこのとき、作用荷重としてクリープ、収縮、温度の影響を無視できる。

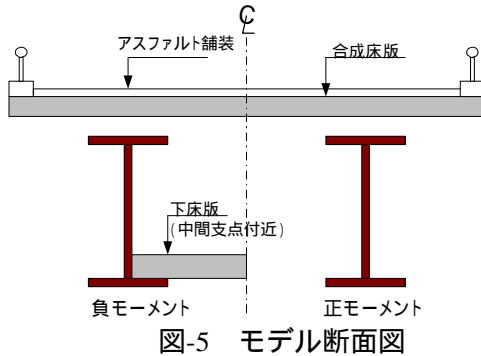


図-5 モデル断面図

3) 検討断面

3 径間連続桁において、
 側径間中央
 中間支点位置 (2 重合成構造)
 2 重合成断面と鋼断面の境界
 中央径間中央
 とする。

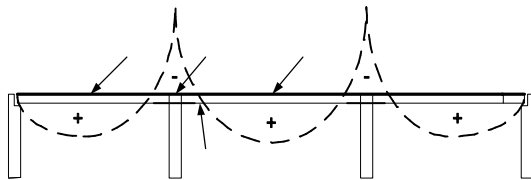


図 6 検討断面

3. 結果

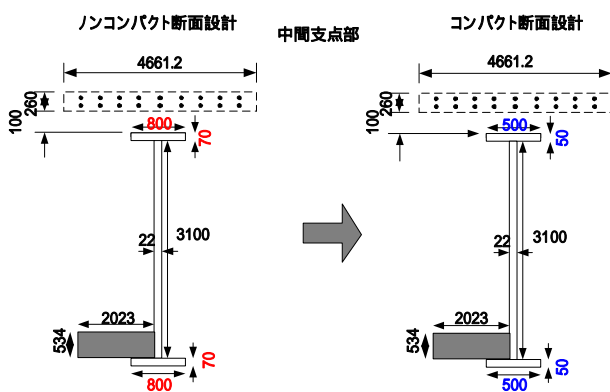


図 7 桁断面変化

表-1 桁断面変化

		ノンコンパクト断面		コンパクト断面	
		幅	高さ	幅	高さ
側径間部	上	800	× 30	500	× 20
	ウェブ	3100	× 20	3100	× 20
	下	800	× 30	500	× 20
中間支点部	上	800	× 70	500	× 50
	ウェブ	3100	× 22	3100	× 22
	下	800	× 70	500	× 50
負曲げ・下床版なし部	上	700	× 32	500	× 22
	ウェブ	3100	× 22	3100	× 22
	下	700	× 32	500	× 22
中央径間部	上	800	× 45	500	× 29
	ウェブ	3100	× 22	3100	× 22
	下	800	× 45	500	× 29

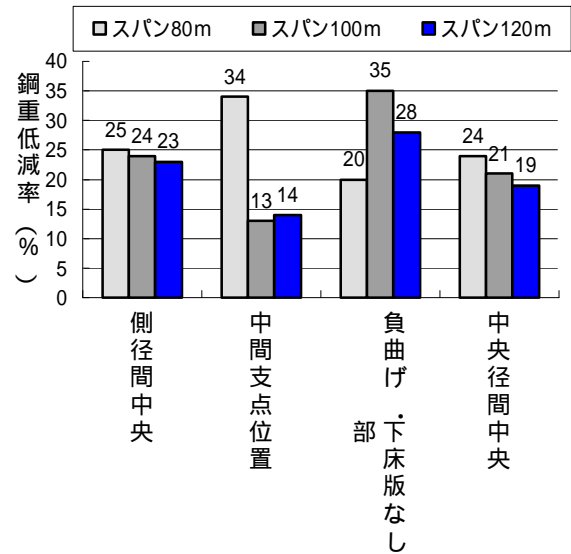


図-8 鋼重低減率

4. 結論

- 1) ノンコンパクト断面設計からコンパクト断面設計へ移行することで 20~30%の強度増加が得られると同時に、断面寸法の小型化が実現できる。また、死荷重の大きい橋梁では、部分安全係数法との併用によって、より一層の効果を得られる。
- 2) コンパクト断面設計とすることで重量を全断面において削減でき、最大で 35%もの削減効果が得られた。
- 3) コンパクト断面設計とすることで、桁断面寸法をコンパクトにすることが可能となり、全体で、20%程度の鋼重低減も期待できる。

5. 参考文献

- 1) (社)日本橋梁建設協会：PC 床版を有するプレストレスしない連続合成 2 主桁橋の設計例と解説、平成 13 年 7 月
- 2) JSSC 合理化設計法部会資料：2 重合成 2 主連続桁(コンパクト断面)の検討、平成 16 年 11 月 2 日