

阪神高速道路公団 中村 求
 阪神高速道路公団 (正) 石原 洋
 N K K (正) 塚本 睦浩

1、はじめに

関西国際空港の開港を控え、国際ターミナル機能とアメニティーの高い複合的な都市機能の拠点として、大きく発展することが期待されている大阪ミナミの“湊町”は、JRをはじめ南海、近鉄、地下鉄などの交通機関の集中する地区として、空港と都市とのアクセス、さらに京阪神の拠点と結ぶキーステーションの役割を果たすべく、その整備計画が進行中で、阪神高速道路の利用交通量も空港開港にともなって、ますます増加することが見込まれる。このような状況下で計画されたのが“湊町南出路”の増設で、本工事は、湊町付近の既存ランプ周辺の交通問題を改善するのが目的の工事である。本稿は、一連の工事のうち既設鋼製橋脚が単柱である構造を、門型構造に改造した工事について報告するものである。

2、改造概要

1期施工として昭和45年に建設された既設構造は、堺線本線と環状線からの渡り線の鋼床版単純箱桁3連を支える逆L型単柱で、中央分離帯に位置し、当初計画では、南側に増設して1層門型ラーメンとする予定であったが、地下街に近接する南側用地を確保することが不可能となったため、計画を変更し、北側に橋脚を増設し、張り出し部を有する門型ラーメン構造への改造が必要となった。(図-1、2)

路下条件として、幹線道路である千日前線については、片側5車線中終日3車線を確保し、架設は夜間、一時通行止めの中、施工する必要があり、高速道路は、供用しながらの施工であった。

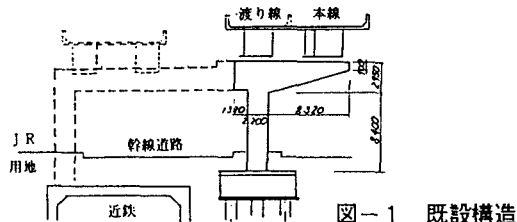


図-1 既設構造

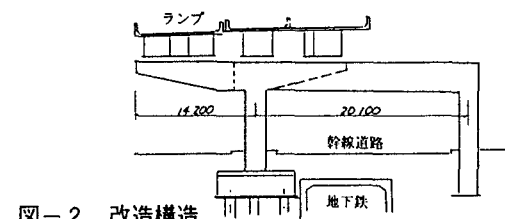


図-2 改造構造

3、改造設計上の問題点

骨組としての梁高は、景観上、隣接橋脚とのバランスを考え、増設部は、張出し梁と同じ高さとした。解析系は、逆L単柱系1と張出し門型系2の2骨組系とし、既設断面Aについては、系1と系2の応力度レベルの重ね合せによる照査、新設断面Cについては、系2での断面決定を、補強部Bについては、既設、新設のそれぞれの区分にそった照査、断面決定を行った。その結果、隅角部を含む柱は、当初計画1期2期の構造系による断面力、応力度以下で、幸い補強の必要はなかったが、テーパ部を有する梁部Aの補強断面構造とその接合構造の決定が、最大の課題であり、その要点は次のとおりであった。

- ① 閉じた箱断面の既設Aと補強ブロックB、既設Aと新設梁Cの最適な接合方法の選定。
- ② 門型系での連続梁の負曲げモーメントに対する補強三角ブロックBは、既設梁の下フランジに有効であるが、上フランジ側の補強、特に隅角付近では効果が少ない。(図-3)
- ③ 系1での活荷重応力が、全応力に占める割合が大きく、A部上フランジ側の補強が大掛りになる。

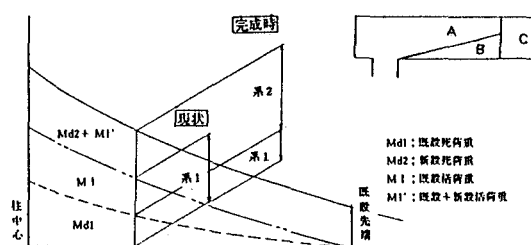


図-3 逆L梁部の曲げモーメント

4、補強方針

解決策として補強は、既設部の死荷重応力下で、新設部の死荷重と活荷重全体の応力に見合う設計とした。すなわち、補強部には、施工上ベントにて活荷重を支持し、現状の大きな活荷重応力を作用させず、死荷重のみの作用状態で補強することにし、ベント基礎下の地下鉄函体への影響を与えない工法とした。

5、補強断面と接合

既設梁下の補強部材断面は、補強の作業性を考慮した [] 形状の断面とし、有効幅内で局部座屈の影響のないフランジ幅、板厚にて構成し、接合方法は、上向き現場孔明作業に難点があるが、高力ボルトによる接合とした。a～a断面は、水平せん断に対する一面摩擦接合、b～b断面の上フランジと腹板上部は、一面摩擦とし、他は剛性保持を目的として、二面摩擦接合とした。梁上フランジ側の補強は、支承の位置や作業空間に困難さがあるが、梁上の両端にカバープレートを用いて、現場隅肉溶接することにした。溶接補強は、応力作用下でも死荷重のみで、約700 kgf/cm²であり、応力方向が主体の隅肉溶接であるので、密着性の確保と予熱や多層ビードによる入念な施工をすれば、母材の機械的性質を変えることはなく、溶接は可能と判断し採用した。(図-5) その結果、上フランジ着目点の補強後の応力度は、表-1のとおりとなった。

6、ベントによる支持

上部桁自身を支持する案については、ベント設置幅が、街路規制幅を超えること、桁補強が大掛りになること、などの理由で対象外とし、既設梁のダイヤフラム支承補剛位置に合わせて、三角補強材側にも支点補強し、補強材ごとジャッキ受けする工法が、反力管理や路下規制幅に対して影響が少なく、合理的と考え、実施した。(図-4)

設計上、ベント支持の必要のある施工時期は、

- 1) 補強材の高力ボルト本締め時
- 2) 既設梁上フランジ部補強溶接時
- 3) 閉合梁との高力ボルト本締め時

であるが、施工期間中は、支持状態を保持した。

最大活荷重に見合う能力の300tジャッキを使用し、2支点とも30t初期値として導入し、補強作業中、反力を管理し施工した。

7、おわりに

補強の効果、特に梁上フランジへのカバープレートの現場溶接に対する有効性を確認するため、応力測定を実施中で、ランプ桁架設完了時まで予定している。本稿が、今後増大する都市内の厳しい施工環境下での補強、改造工事の参考となれば、幸いである。

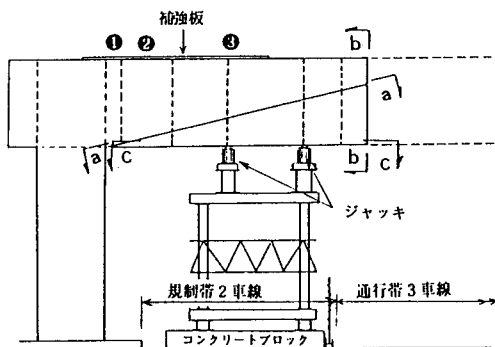


図-4 ベント支持要領

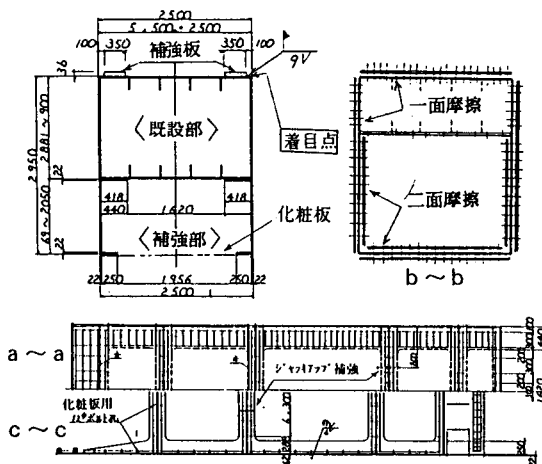


図-5 補強断面とその接合

断面	隅角① 梁理論		② 断面		③ 断面	
	補強前	補強後	補強前	補強後	補強前	補強後
母材板厚 Tf, Tw	Tf=25, Tw=40		Tf=25, Tw=25		Tf=19, Tw=22	
母材材質	SM 490		SM 400		SM 400	
垂直応力度 σ	1903	1604	1673	1389	1570	1219
せん断応力度 τ	283	283	350	350	500	500
合成応力 $\kappa < 1.2$	1.07	0.88	1.62	1.18	1.65	1.15

表-1 溶接補強着目点の応力度