

首都高速道路公団 正会員○川 瀬 修
 同上 同上 丸山 眞佐雄
 同上 同上 宮内 博良

1. まえがき

加平ランプは、東京都足立区加平町に位置する一対のスパイラル状の出入路であり、写真-1に示すように綾瀬川に沿った高速6号線を挟んで、都道環状7号線に対しフルセットのランプとなっている。

本ランプは、地上高約20mの本線より分岐し、途中に料金所スペースも必要となるため、直線状のランプで計画した場合には、かなりの延長が必要となる。そこで、地域分断の発生を避ける目的で、二層のスパイラル形式のランプを採用することとなった。

2. 構造形式の選定

構造形式がスパイラルであるという特殊性から各種の検討を行った結果、

- a) 耐震性に優れている
- b) 沿道に与える騒音、振動が比較的少ない
- c) 周辺地域の土地利用計画に与える制約が少い
- d) 景観上の配慮が比較的しやすい

などの点を考慮し、鉄筋コンクリート壁・スラブ一体構造(以下壁式構造という)に決定された。壁式構造とは、円形に基礎杭を配置し、その上に連続のリング状フーチングを造り、壁を建ち上げこの壁から床版を張出した上下部一体の構造である。壁には部分的に開口部を設け、採光、通風性を考慮すると共にランプ内の土地利用計画にも配慮し、中央空地への出入が可能となる構造とした。選定理由のひとつである景観に関連し、見る人に印象を与えると同時に、地域の代表的構造としての性格を持たせ、都市景観を高め得る存在としての検討を行った。ランプウェーとしての機能とその構造美は、それ自身都市のランドマークたり得るが、更に表情を持たせるためコンクリート表面に外装を施すこととした。

3. 設計方法とその問題点

3-1 設計条件

基本的な設計条件を表-1に示す。

3-2 構造解析

図-1に示すように一層構造(単層部)及び二層構

写真-1 加平ランプ(模型写真)

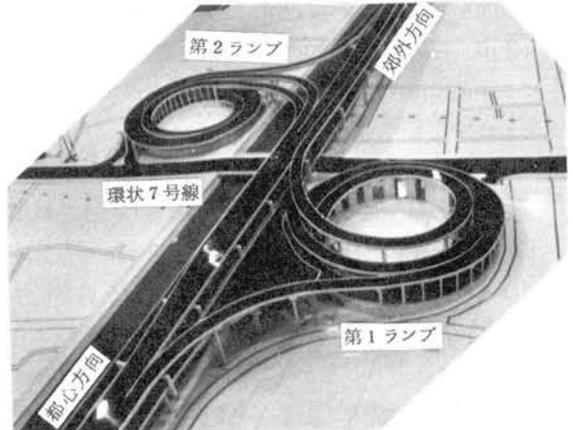
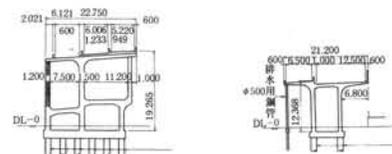


表-1 設計条件

属 本	形式	RC床版壁構造(枝式)
	活荷重 死荷重	T荷重 コンクリート自重2.5 t/m ² 舗装厚80mm 付加荷重として有効巾員に対し70 kg/m ² 防音壁90 kg/m
基 礎	風荷重 温度変化 乾燥収縮 地震係数	風上側300 kg/m ² 、風下側150 kg/m ² ±10℃ -5℃ フーチングより上の躯体Kh=0.26 フーチング Kh=0.13
	杭	φ1500 1/2 50mリバース杭 k=1.5 kg/cm ²
杭	横方向地盤係数	許容支持力 杭本数の決定
	杭本数の決定	常時450 t/本 地震時675 t/本 慣用法にて地震時の杭頭変位5mmとして本数を算出、変位位にて計算
その他		ひびわれ防止としてPC鋼棒を部分的に配置

図-1 標準断面



重層部

単層部

造(重層部)の平面骨組ラーメンとして構造解析を行った。単層部は、杭を含めた一体構造とし、重層部は、死荷重が大きいため、壁下端を固定とした構造

として取扱うこととした。

3-3 活荷重の取扱い

活荷重の載荷方法はフーチングより上の壁及び床版にはT-荷重を直接載荷しその荷重分布幅を考慮して設計を進めた。フーチング及び基礎杭については、輪荷重が壁部材を介して作用するため壁部材の分布幅を考慮し 1 t/m^2 の等分布荷重を載荷することとした。片持ち床版の張出し長が13.5mと非常に大きい重層部については、壁と床版との接続部の断面が大きくなり不経済となるので、床版先端に柱を設けるなどの配慮を行った。床版及び壁は活荷重載荷時、フーチングは地震時で断面が決定された。

3-4 温度による二次応力

コンクリート構造において温度による二次応力が問題となるのはコンクリートの硬化時に、その収縮が拘束される場合である。本ランプにおいては、単層部片持床版が前述のように常時で断面が決まっており、温度による二次応力により発生するひび割れが、繰返し荷重により将来拡大する恐れがある。これを制御する方法は種々提案されているが、本ランプにおいては、検討の結果軸圧縮力を付加し、終局耐力の向上をはかった。

4. 施工上の問題点

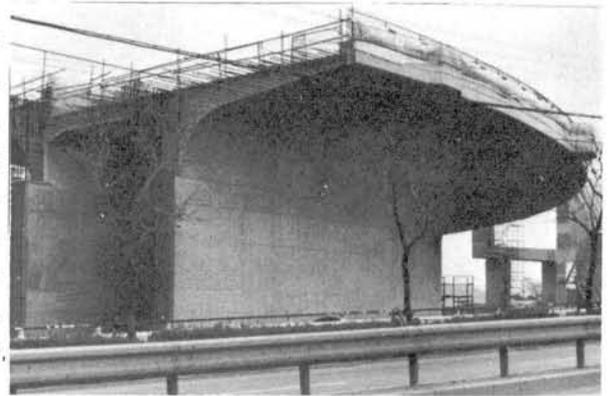
4-1 施工ブロック長の検討

本ランプは、構造物の中心線上で一周250m程度の長さであるが、いくつかのブロックに分けて順次施工することになる。この際、分割をあまり細かくするとコンクリート構造物の弱点である打継ぎ箇所が多くなり、分割数が少ないと1ブロックの延長が長くなり、温度、乾燥収縮によるひびわれに対して不利になるばかりでなく、構造物全体としての均一性を確保することが困難となりやすいので、1ブロック約20m程度で分割して施工することとした。

4-2 円形型枠

フーチングや壁に用いる型枠は、円筒状の曲面型枠が必要である。連壁した壁は、外壁、内壁などで半径が異なるため、壁面の連続性を確保する目的で各々の半径に応じた特殊木製型枠及び鋼製補強材を製作して施工することとした。

床版と壁の接続部は、直交する2方向が円形となる特異な形状の型枠(ドーナツの輪の内側表面の形状)が必要となる。この型枠は、定められた曲面に



なるように3分割して製作した木製型枠を、組立て枠に固定し、それを所定の箇所に設置した。床版下面の横断勾配が一定でないため、曲面型枠と接する位置が変化するので、これに合わせて曲面型枠の横断面方向の弧長を変化させている。なお、床版型枠は、型枠の継目を考慮し、扇形としている。

4-3 外 装

外装は、各種のモデルを作成し検討を加えた結果、縦のストライプの入った割レンガ模様の樹脂板を型枠に取り付けて施工することとした。木製型枠は、使用する場所によって、その大きさが異なるため、表面の模様の連続性に充分注意し、更に、木コシの跡をできるだけ小さくするための特殊なセパレーターを使用している。写真-2は、建設途中の一部であるが、外装を施した構造物の外観を示している。

5. おわりに

都市内高速道路の特殊性から、用地の高度利用を計り、このような形式の構造が採用され、施工途上にある。特に、環境との調和に重点をおき考えられた本ランプの形状及び外装等は、道路構造物としては、おそらく、わが国では最初のものではなかろうか。今後、この種の形式、形状の構造物が計画されることは、大いに考えられるが、今回の施工により得られた経験が活用され、より優れた構造物が創られることを願って止まない。おわりに、本稿執筆にあたり、貴重な資料をいただいた大成建設の牧本、小幡、及び、日本国土開発の阿部、馬場の各氏に謝意を表す。

(参考文献) 川目謙蔵, 音川庫三, 飯村耕作: 高速6号線加平第2ランプの構造設計; 首高技報第12号 1980年