

I-89 鉄筋コンクリート斜スラブけたの設計について

福山コンサルタント 正員 福山俊郎

□鉄名古屋幹線工事局 ○正員 村上 温

§1. はしり

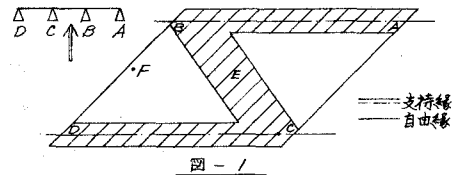
最近東海道新幹線、名神高速道路など経済価値の高い地域をさしかし線形条件下、しかも全面立体交叉で通過する路線の建設が目立っている。これらの高速路線では従来にくらべて構造物の数がさきわめて多いのであるが、中でも特に小さい斜角の構造物が多く見られ、かつこれらの斜角構造物について従来に見られなかった検討や議論が加えられている。

小さい斜角の構造物については、現在はっきりした設計の基準がきまっておらず、設計施工例の報告もすくない。また一般に斜角構造物と直角構造物の相違がよく知られていない。そのため各種構造形式の斜角構造物が設計者各自の判断で設計されている。

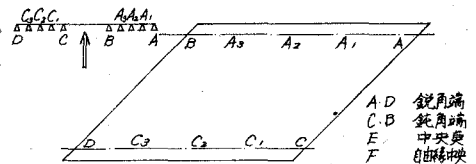
今後斜角構造物の設計について、学会などを中心に基準に定められることが望ましい。しかしこれには時間が必要と考えられるので、とうとう斜角構造物の設計、施工経験の報告、外国文献の紹介、実験、研究結果の発表、が望まれる。ここではR.C斜スラブの設計に関連して経験した事柄を発表し、問題点提起の端緒としたい。

§2 斜スラブの一般的動態

一般に斜スラブの様態を要約すれば、斜スラブは図-1に示すように、 $A \cdot B \cdot C \cdot D$ を結り、 $A \cdot B \cdot C \cdot D$ を支束とした連続梁のような動きを示すといえる。すなわち i) 中央負 E の正のモーメントはほぼ $B \cdot C$ 方向に最大となる。 ii) 鈍角端 B および C には大きい負のモーメントと、大きい支束反力を生ずる。 iii) 支束線 $A \cdot B$ および $B \cdot C$ に沿って正のモーメントが生ずる。 iv) 鋭角端では支束反力もモーメントもさきわめて小さい。



斜スラブでは支束の種類と数、ならびに荷重の種類と位置によって、支束反力の大きさに大きな変化があり、鈍角端では支束反力は直角スラブにくらべて数倍の大きさになる。たとえば Leonhardt の 30° のアルミ薄板を用いて行った実験の結果によれば、



i) 直角スラブでは支束の数が多くなる程1個当りの反力は平均化されて小さくなるが、斜スラブでは表に示すように支束の数が多くなる程反力は鈍角端に集中され平均からのアンバランスが大きくなる。 ii) 支束の数は曲げモーメントの大きさにたいしても影響するが、支束線から離れたスラブの中央点や自由端の中央のモーメントの大きさは支束の数に影響されることが少ない。一方鈍角端の負のモーメント

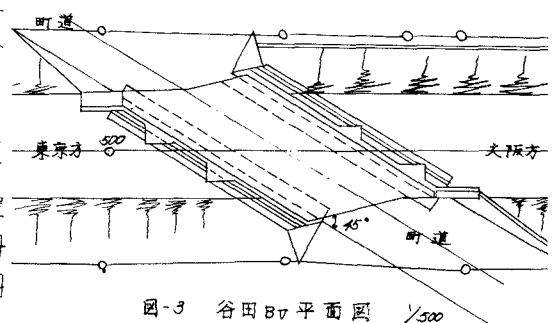
支束数	鈍角端 支束反力 A_1	平均支束 反力 A_m	A_1/A_m	鈍角端より 2倍量の支束反力 A_2	A_2/A_m
4	0.342P	0.1250P	+2.73	+0.066P	+0.53
7	0.399P	0.0714P	+5.58	—	—
9	0.457P	0.0555P	+8.24	-0.219P	-3.95
12	0.500P	0.0417P	+12.00	-0.264P	-6.33

表 支束の数と反力の大きさの関係
(レオンハルトによる)

トの大きさは支承の数に少ないほど顕著に小さくなる。また支承線上に生ずるモーメントは支承の数に少ないほど増加する。以上のように支承の数によって反力およびモーメントの大きさが変わることは、図-1にて想定した連続はりA・B・C・Dにて、A・BおよびC・D線路上に支承の数を増した場合の挙動にあてはめて解釈することができよう。たとえば、支承5つの場合斜スラブは図-2に示すように支点A・A₁・A₂・A₃・B・C・C₁・C₂・C₃・Dを結んだ連続はりのような動きを示すと考えられる。iii) Homberg 等の実験によれば、斜スラブにおいて、弾性支承を用いれば支点反力を平均化することができる。この時鈍角端のモーメントは減少し中央支の主要曲げモーメントはほとんど変わらない。このことは、図-2に想定した連続はりでB・Cなどの支承を弾性支承にし、支点の拘束力を緩和した場合の動きにあてはめて解釈できるであろう。

§3 谷田Br の設計

名鉄工知立工区の東京起算14^{km}520^m500 谷田Brは、町道とヨロで交叉する箇所である。ここでは§2のべたような斜スラブの一般的傾向を勘案して、平面図に示すような45°の場所打ちR.Cスラブを設計した。



活荷重モーメントの計算にあたっては、
i) 従来のようにスラブを所定の有効巾に分割し、この部分を単純はりとして荷重を配置して計算する。ii) 英□の文献を用い、斜スラブを網目に分割して計算する。iii) 斜スラブを等価スパンおよび等価巾の直角スラ

ブに置きかえ、直角スラブとして計算し、これを補正して設計モーメントを求める。の各種の方法で計算し結果を比較して配筋を進めた。

配筋にあたっては、直角スラブに比して、i) 鈍角端における鉄筋の集中的補強。ii) 自由縁において下側の鉄筋を上へ曲げ上げ自由縁上側に生ずるモーメントに対処。iii) 支持線に沿っての鉄筋の補強。などの諸点に留意した。沓はゴム沓(フレシパット)を使用し反力の緩和を期待した。

§4 あとがき

はじめにものべたように、小さい斜角の構造物では、はっきりした基準はない。今回の設計の場合も、各種文献によって定性的な斜角構造物の挙動はある程度把握することができたが、実際の設計にあたってこれらを定量化することがむづかしく、ここでも従来の方法などを比較してやや不経済と思われる設計をした。今後小さい斜角の構造物は相当増えると考えられるので更にくわしい研究が進められることを望ましい。

参考文献 Homberg, Marx, "Schiefe Stäbe und Platten" Homberg, Marx, Jäckle "Einfluss einer elastischen Lagerung auf Biegemomente und Auflagerkräfte Schiefe Winkelförmige Einfeldplatten" Andra Leonhardt "Einfluss des Lagerabstandes auf Biegemomente und Auflagerkräfte Schiefwinkelförmige Einfeldplatten" Rüsch "Fahrbahnplatten von Strassenbrücken Berechnungstabellen für Lasten nach DIN 1072" etc