

I-52

低い桁高の多主桁鋼床板格子桁橋の設計施工について

北海道大学(名誉教授)	正員 渡辺 昇
札幌市	正員 菊池 文哉
札幌市	正員 船山 行雄
豊平製鋼	正員 藤本 義輝
豊平製鋼	正員 浮橋 秀明

1. まえがき

市街地の中を流れる河川などを跨ぐ街路橋では、桁下空間に制限をうけるために、できるだけ低い桁高の橋を設計しなければならないことが多い。そこで著者らは、数年前から低い桁高の多主桁鋼床板格子桁橋 (Low-height Steeldeck Grillage Bridge, 略称 LS 橋, トヨブリッジ) の理論的・実験的研究開発を行ってきたところ、桁高比 (= 桁高/支間) が 1/60 という画期的な低桁高橋の成案を得、札幌市豊平区に「平西橋」として実橋第一号を設計施工することになったので、ここにその概要を報告する。

2. 支間と桁高との関係について

橋の支間が長くなれば、それに従ってその桁高が高くなり、図-1 のとおりである。例えば、支間25m の橋の場合、桁高は、単純合成桁橋では 156cm、PC桁橋では 115cm、PC中空床版橋では 95cm、鋼床版桁橋では 75cm、LS 橋 (トヨブリッジ) では 42cm である。また、支間と桁高比との関係を示すと、図-2 のとおりである。例えば、支間25m の橋の場合、桁高比は、単純合成桁橋では 1/16、PC桁橋では 1/22、PC中空床版橋では 1/26、鋼床版桁橋では 1/33、LS 橋 (トヨブリッジ) では 1/60 である。

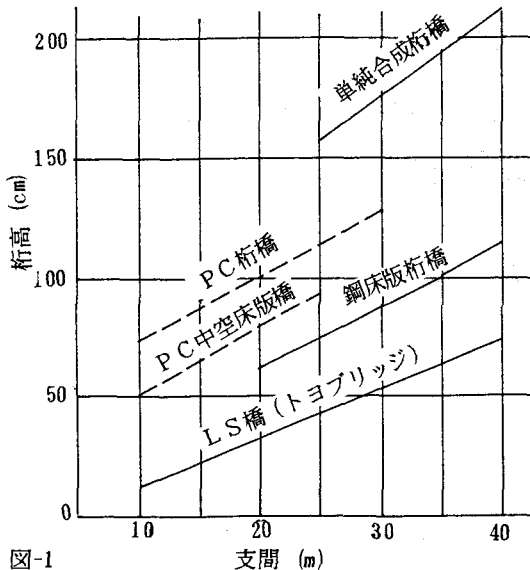


図-1

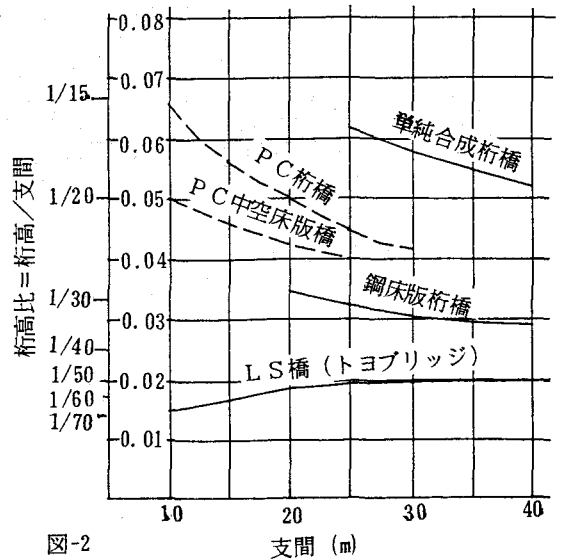


図-2

On Design and Construction of Low-height Steeldeck Grillage Bridge
by Noboru WATANABE, Fumiya KIKUCHI, Yukio FUNAYAMA, Yoshiteru FUJIMOTO, Hideaki UKIHASHI.

3. 平西橋の設計について

平西橋の設計条件は次のとおりである。

①型式：LS橋（トヨブリッジ）、②橋格：1等橋、③橋長：12m35、④支間：11m75、⑤幅員：（車道）6m00、（歩道）2@2m00、⑥荷重：TL-20、⑦舗装：（車道）アスファルト舗装厚80mm、（歩道）アスファルト舗装厚10mm、⑧床板：（車道）鋼床板厚19mm、（歩道）鋼床板厚10mm。

図-3 は本橋の全体概要図を示し、図-4 は主桁と横桁の断面を示す。主桁は6本の中主桁と2本の耳主桁よりなり、横桁は3本の中横桁と2本の端横桁よりなる。主桁間隔は 1,000mm、横桁間隔は 2,925mm である。耳主桁と中主桁との曲げ剛性比は、 $r=140927\text{cm}^4/25049\text{cm}^4=5.6$ であり、 r の値が大きいほど格子分配効果が良くなり、支間中央点のたわみや曲げモーメントが小さくなる効果がある。

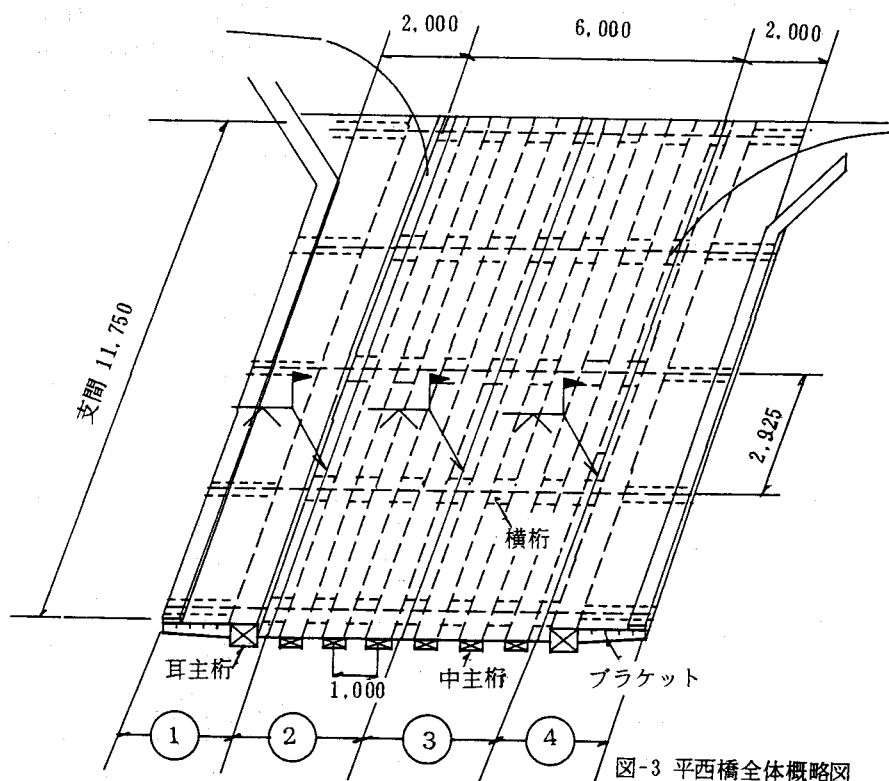


図-3 平西橋全体概略図

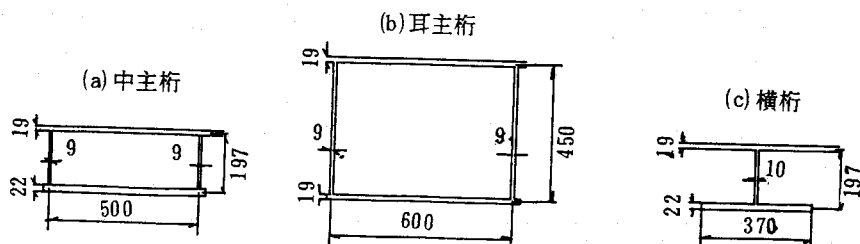


図-4 主桁・横桁断面図

4. 平西橋の施工について

平西橋は、図-3 の全体概要図に示すように、①、②、③、④ の4ブロックにわけて工場製作し、それぞれ現場に運搬架設した。各ブロックは、横桁相互は 図-5 のように高力ボルトで添接連結し、鋼床板相互は 図-3 と 図-5 のように現場溶接した。鋼床板の現場溶接においては、溶接前に、溶接開先部の予熱を行い湿気などを除去した。溶接後ただちに、現場において、(株)アスペクトの α -UT (2チャンネル型自動超音波探傷システム) により、溶接部の非破壊検査を行った。

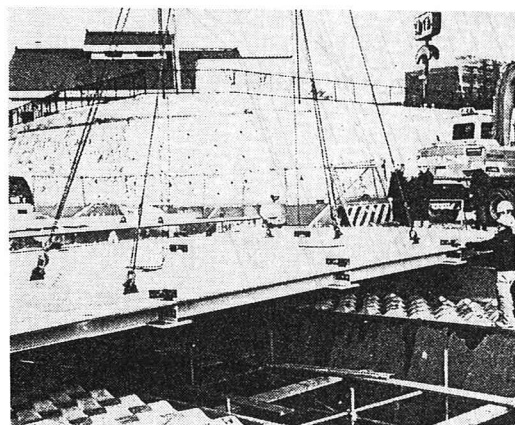
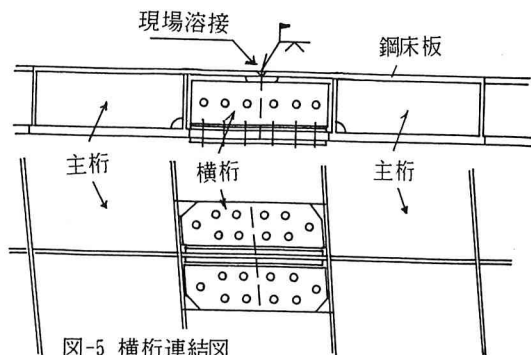


写真-1 架設

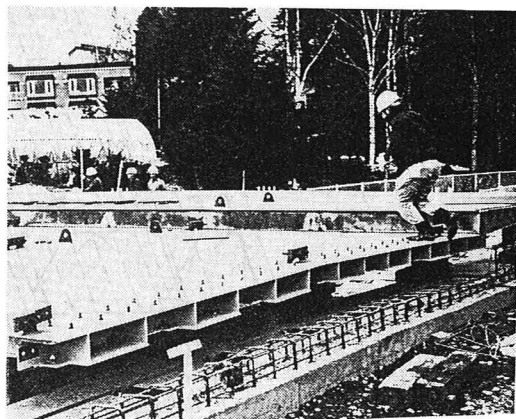


写真-2 据え付け (ブロック ③)

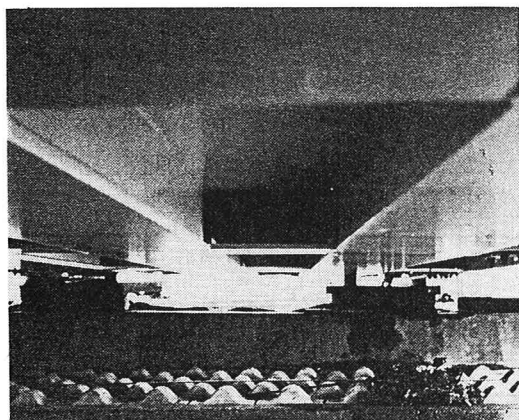


写真-3 主桁・横桁を下から見たところ

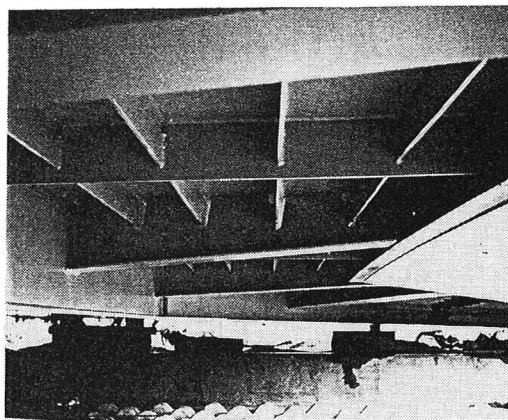


写真-4 ブラケットを下から見たところ

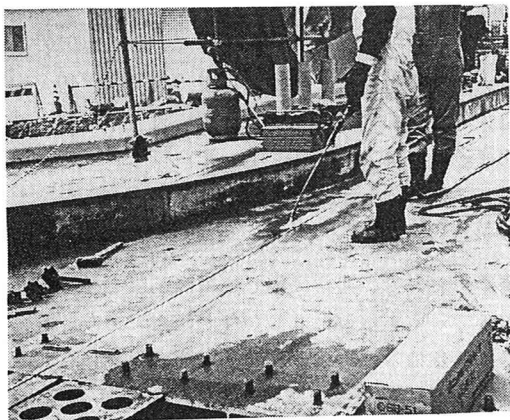


写真-5 鋼床板開先の予熱

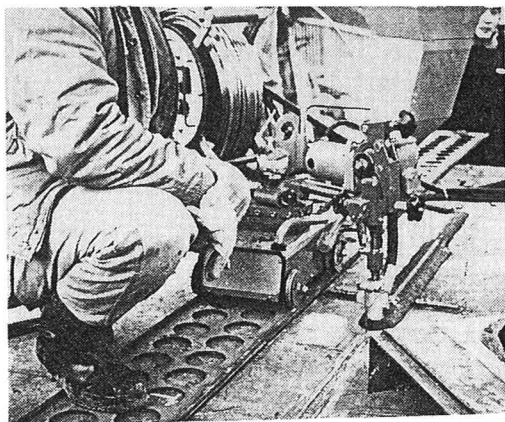


写真-6 現場溶接（ユニオンメルト法）

5. あとがき

今回の実橋の設計施工の結果、次のことがあきらかになった。

① 極端に桁高制限をうける平西橋のような現場に対して、この LS 橋（トヨブリッジ）は桁高比が 1/60 で、最適な橋梁形式であった。その結果、とりつけ道路に対し橋面の縦断勾配をレベルにすることができた。もしも他の形式を採用していたら、橋面に数%の放物線状の縦断勾配をつけねばならず、冬期の車のスリップ事故などの危険があるだろう。

② 施工が簡単で、架設から竣功まで、急げば 2 週間くらいでできるだろう。

③ 鉄筋コンクリート床版を全く使わず鋼床板で設計してあるので、橋の寿命が 100 年以上期待でき、メンテナンスフリー橋である。

【参考文献】

- 1) 村田勝弘、藤本義輝、渡辺昇、小幡卓司：桁高の低い multi-box 格子桁橋の開発的研究、土木学会第 45 回年次学術講演会、平成 2 年 9 月。
- 2) 村田勝弘、藤本義輝、渡辺昇、小幡卓司：桁高の低い multi-box 格子桁橋の構造特性について、土木学会北海道支部論文報告集第 47 号、平成 3 年 2 月。
- 3) 藤本義輝、渡辺昇、林川俊郎、小幡卓司、池田真也：桁高の低い multi-box 格子桁橋の振動解析と実験、土木学会北海道支部論文報告集第 47 号、平成 3 年 2 月。
- 4) 渡辺昇、佐藤浩一、小幡卓司、小笠原数夫：多主桁格子桁橋の荷重分配影響線の解析法について、土木学会北海道支部論文報告集第 47 号、平成 3 年 2 月。
- 5) 渡辺昇、佐藤浩一、池田真也：主桁のねじり剛性を考慮した多主桁格子桁橋の解析について、土木学会北海道支部論文報告集第 50 号、平成 6 年 2 月。

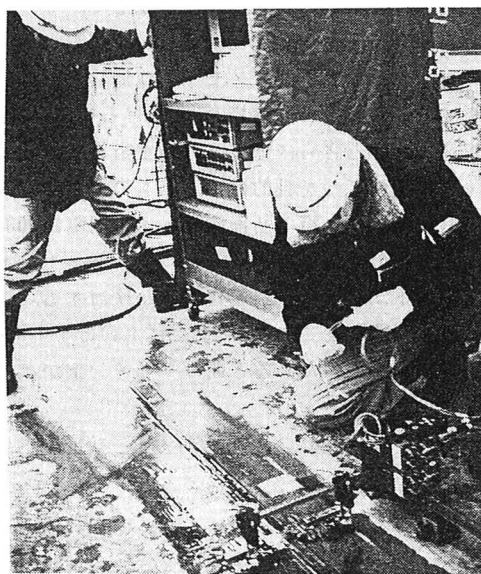


写真-7 α-UT（自動超音波探傷システム）