

第5回国際橋梁・構造会議視察報告

昭和 31 年 6 月ポルトガル国のリスボン市において標記の会議が開催され、わが国から派遣された 5 氏の講演会が昭和 31 年 11 月 30 日国鉄本社映写室で行われた、本文はその講演要旨を収録したものである。なお会議の様様については本誌 41 巻 12 号 1~5 ページを参照されたい。 【編 集 部】

欧米の吊橋について

東京大学 平 井 敦

昭和 31 年ポルトガル国リスボンにおける第 5 回国際橋梁・構造会議および米国カリフォルニア州パークレイにおける万国地震会議出席の折、5~8 月にわたり欧米の橋梁を視察する機会を得た。著名な吊橋に関する感想を摘記すると次のごとくである。

(1) 吊橋の耐風安定性に関する研究は米国が最も優れており、英国の研究は米国の研究の線に大体沿うものと認められる。ドイツはこの種問題に対してあまり積極的でないようである。

(2) 米国ではいわゆる部分模型の実験だけで十分であるとしているがこの点について筆者は全面的には賛成できない。筆者の見解の詳細は今回の国際橋梁・構造会議において発表された。なお死荷重が吊橋の耐風安定性にも寄与するという筆者の主張に対し O.H. Ammann 氏は経験上死荷重の作用を認められているようであった。

(3) 目下工事中のマキナック橋の橋床断面は耐風安定上優秀な性能を有しているものと認められた。

(4) 新タコマ橋の center diagonal stay の一部を修理中であつたが、この部分の設計についてはなお考慮の余地があるようである。

(5) 目下工事中の New Delaware River 吊橋は中央支間 2000 ft であるが将来わが国の吊橋設計上よい範例の一つとなるものと認められる。

(6) ワシントン市郊外に吊橋の部分模型用の風洞を建設中であつた。

(7) 英国の Severn 橋は財政上の理由で着工されていないが、フォース橋の近くに新しい吊橋を架橋する計画を進めていた。

(8) トイツの Köln-Mülheim および Rodenkirchen の橋床断面は良好なものとは思われない。

(9) 米国の金門橋の補剛トラスに新たに下横構を組入れたが、これは補剛トラスに捩れ剛性を必要とするという筆者の見解を支持する資料の一つである。

(10) 無補剛吊橋の一種とも考えられる George Washington 橋が健在であることは、筆者に強い印象を与えた。紙面の都合上要旨のみを摘記したが詳細は下記に

述べてある¹⁾。

1) 平井敦：鋼橋(Ⅲ)(技報堂 昭和 31 年 12 月刊行)

フランスおよびスペインの橋梁

大阪大学 安 宅 勝

わづか 1 カ月そこそこの間に欧州を駆け巡ってきたのであるし、見学したカ所もかぎられているので十分な報告ができないのは遺憾である。欧州の一般的な傾向としては PS コンクリートの進出が顕著なことであろう。これは一つはドイツを除いて鋼材が高価なことにも原因しているようである。フランスでは橋梁の鋼材製作費がトン当り 180000 フラン程度だそうである。また計画の面からも従来の重々しい下路トラス形式の構造が姿を消して単純なガーダー形式が鋼橋または PS コンクリート橋として用いられるようになったことはドイツにかぎらず欧州一般の傾向のように思われる。特にフランスの橋梁はその技術的な程度 (PS 橋は別として) からいっても地形的にもわが国の橋梁事情とにている点が多く、たとえばセーヌ河、ロアール河等にしても河幅が 200~300 m 程度であり、中央径間が 100 m 前後のものが多く、われわれの参考になる橋梁が多いように思われる。フランスの最近の橋梁はディテールの点などでドイツの影響を強く受けている点などでも日本とよく似通っている。橋梁工事の所管は Lyon, Rouen その他にある Service des Ponts et Chaussées に属するほか、セーヌ河、ロアール河等の河川事務所、ルアーブルなどの港湾事務所等に分括されてよるようである。また中央にはパリに日本でいう土木技術試験所に相当する Service Central d'Etude Technique, Ministère des Travaux Publics et Transports があり、重要橋梁の設計、特殊の試験研究等に従事している点も日本とにている。設計はもちろん、各地の Service des Ponts で行うこともあり、また会社にやらせることもあるようである。

現在施工中の注目すべき橋梁としては Lyon における Pont de Guillotiere である。これは box section でスパンは 58.7+88.05+58.70 m, 幅員 30.0 m, うち車道 21.0 m, 歩道各 4.5 m である。断面は溶接、継手は鉚結である。

桁高は橋台上で 2.11 m, 橋脚上 3.711 m, 中央支間 2.421 m で, 鋼重は 389 kg/m² である。リオンの付近には橋長 200 m 程度のガーダーが多く, その重量を比較するとボックスガーダーの経済的な支間の限界を示すようで興味があるので表-1 に一括して示す。これから判断すると支間 90 m くらい以上がほぼボックスガーダーに適するように判断される。もちろんこれは高張力鋼と普通鋼とを併用した場合である。フランスにおいては AC 42, AC 54 等の S.M. 系の溶接用鋼材を用いている。また荷重は主桁には等分布荷重を使用し, その大きさはわが国の規格と大差ないものようである。

スペインにはローマ時代の古い橋を除き, あまり注目すべき橋梁はない。ただし Barcelona にある Tordera 橋は合成, 上路溶接トラスとして特異なもので, スパン

表-1 ロアール河, 3 径間連続ガーダー重量比較表

橋名	径間割	断面	重量	摘要
リオン { Guillotiere	58.7+88.05+58.7 m	box	389 kg/m ²	weld
{ Collonge	60.0+90.0+60.0	single web	445 "	rivet
ルアン { Jeanne d'Arc	48+100+48 (AC 42 only)	double web	490 "	weld
{ Corneille	27.5+99.4+27.5 (ゲルバー)	double web	600 "	

は約 60 m である。トラスの上弦材にコンクリート床板を利用している。ただしトラスは隅肉溶接を使用しており, 溶接橋としては多少 up to date でない感じがする。古い橋は Sevilla の水道橋, Alcantara のアーチなど立派なものである。

欧米の橋梁雑感

京都大学 小西 一郎

(1) 橋梁製作会社 ドイツにおいては M.A.N. Gustavsburg 工場, Hein Lehmann, Krupp, Dörnen, Dortmund Union, C.H. Jucho の 6 工場, 米国では American Bridge Company の Ambridge 工場を視察した。各工場によりその橋梁生産額は異なることはもちろんであるが, Hein Lehmann や C.H. Jucho ではおよそ年間 10 000~12 000 t であり, 従業員は約 2 000 人程度の規模のものである。A.B.C. の Ambridge 工場は鋼構造製作では世界第一の工場であり, 月産 2 500 t, 従業員 3 700 人である。各工場ともよく配置され材料搬入から工場仮組搬出の間一つの流れ作業式に進めている。

(2) 新橋梁の架設 ドイツライン河橋梁では Düsseldorf 市における北橋 (Nordbrücke) と Speyer 橋を

視察した。前者は 図-1 に示すように低水敷は 3 スパン連続の鋼床板斜吊吊橋 (System Harfe, 108+260+108 m), 左岸高水敷は 6 スパン連続合成桁橋 (6×72 m), 全鋼重 4 800 t の新型式橋梁である¹⁾。Speyer 橋は鋼床板単箱桁橋である²⁾。その他ライン河橋梁として Köln 市の Gottenring 橋は 2 スパン連続斜吊吊橋 (302+150.5 m) で三角形支塔をもち, 新しい構造美を創造するだろう。また Hamburg 市北エルベ河橋は目下 3 スパン鋼床板連続箱桁橋 (101.35+102.0+101.35 m) の新橋を架設中である。ドイツにおける橋梁の軽量化は, 鋼床板, 合成連続桁橋, 箱桁等の徹底的な应用到にみられるように, 諸外国に比して最も促進されている。また斜吊吊橋を箱桁の応用によつて空気力学的に安定性の大きい構造として実用しはじめている。

米国における新しい技術の新設橋梁の一つとして, Carquinaz 橋は U.S.S. T 1 鋼を使用した溶接トラス高強度ボルトを使用した点で最も著名である。Richmond-San Rafael 橋はさる 9 月 2 日開通した Bay Bridge につぐ長大橋であるが, 往復交通を上下二階に分離した全長二階式という点で注目に値する。

(3) 高強度ボルト ドイツにおいては溶接トラス橋に用いるものは M 22/10 K でボルト 頭下 ナット側にそれぞれ厚さ 8 mm のワッシャーを用いる。ボルトの締めつけは最小耐力 ($\sigma_{0.2}$) の 70~80% すなわち $\sigma_B = 63 \sim 72 \text{ kg/mm}^2$, 従つて $d = 22 \text{ mm}$ ボルトに対してトルクは 57 kg-m を用いる。米国におけるものは ASTM A 325-55 T を用いドイツに比し少し強度は低く $\sigma_B = 80 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_{0.2} = 55 \text{ kg/mm}^2$ のものである。

1) Stahlbau, Heft 2, 3, 4, 1955.

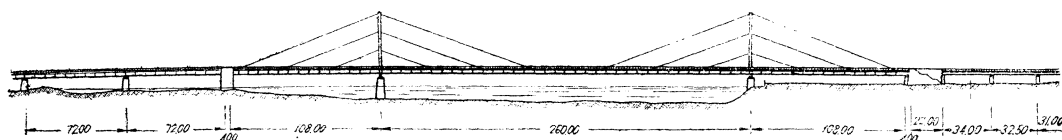
2) Stahlbau, Heft, 5, 6, 1955.

欧州におけるコンクリートおよびプレストレスト コンクリートについて

北海道大学 横道 英雄

今回の国際会議に提出された論文 48 編中約 75% の 35 編はコンクリート関係であつた。欧州各地のコンクリート工学の発達はいちじるしく, とくに硬練コンクリートとプレストレスト コンクリート (以下単に PC という) の研究がさかんでドイツ, フランス, イギリスはその中心をなしている。研究機関の施設はいづれも立派で, また現業部門との連絡が緊密である。

図-1 Düsseldorf Nordbrücke



ポルトガル PC については特筆することはないが、戦後世界最長スパン 270 m のコンクリート固定アーチ Arrabida 橋その他多数のアーチを完成したことは注目に値する。

フランス コンクリートの研究は国際材料構造試験連盟 RILEM の事務局であるパリの土木建築研究所その他があり、PC ではフレシネ工法 STUP 本社があり、その発達のいちじるしいことは論をまたない。

オーストリア ウィーン工業大学やコンクリート協会が研究の中心となっており、硬練コンクリートのコンシステンシー測定法の規格も制定されている。一般鉄筋コンクリート用鉄筋の 80% は高強度異形鉄筋トル・シュタル ($\sigma_{sa}=2400 \text{ kg/cm}^2$) を使用しており、PC ではレオンハルド法、マニエル法が普及されている。

ドイツ 各地に著名の大学研究所、協会付属研究所があり、コンクリート工学研究の欧州における指導的役割を果たしている。早くから硬練コンクリートが普及され、自動車道路、PC はもちろん、一般鉄筋コンクリートに用いられ、そのコンシステンシー測定法の規格制定は最も早い。コンクリート道路は現在南独地方が最も活潑である。PC も約 20 種の工法が行われており、ドナウ、ライン等の大河には、最大 122 m に達する長スパンの PC 橋が多数架けられ、現在も各地でさかんに工事中である。スパン 50 m までの橋はほとんど PC 橋か PC スラブを有する合成桁であるといつても過言ではない。このうちで集中懸工法のレオンハルド式と無支保工架設法のデビダク式が最も頭角を現わしており、とくに長スパンのものはこのいずれかの工法である。

イギリス ロンドン大学、セメント・コンクリート協会付属研究所を視察した。硬練コンクリートのコンシステンシー測定には振動法が行われている。また PC も橋、舗装等に用いられ、とくにトレント河 2カ所で工事中のものは最大スパン 83 m に達するゲルバー桁型式で、うち 1 橋はマニエル法による無支保工架設法を採用しているのは注目に値する。

国立土木研究所その他について

東北地建 三浦文次郎

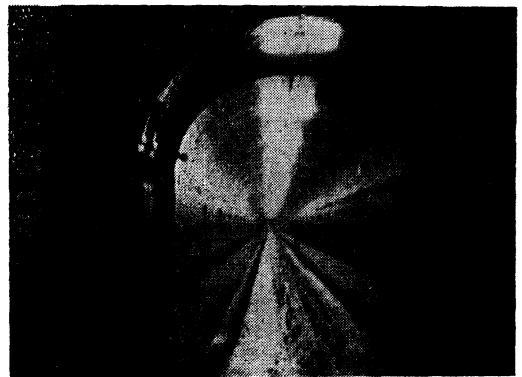
この研究所は公共事業大臣直属で、ポルトガルの土木建築関係の実験施設はすべてここに集中されている。1947 年の創立で所員 360 人、年間予算 50 万ドルで運営されている。50 万ドルの予算のうち 40% は行政部費、60% は事業収入でまかなわれ、いわゆる Industrial type administration という独立採算制の運営法をとっているのは興味をひいた。研究部門は細別され構造物、ダム、木材、基礎、道路および飛行場、建築、河川、港湾等の部門に分れている。部各門とも完備した設備を持

ち、積極的な研究態度がうかがわれた。例えばダム部門では、この研究の指導のもとに竣工したアーチダムの模型が 6 コくらいあつたが、さかんにテストを実施してダムの合理的、経済的形狀のモデル研究を進めている。モデルテストの結果は在来の計算方法が不満足なことに気づいたので、工事中または竣工後のアーチダムの精密な観測を実施してダムの真の機能を確実に把握することにとつとめ、このために 35 万ドル費している（東北地建月報 10 月号を参照されたい）。

リスボンの会議終了後欧州の次のような水底自動車トンネルを視察した。

1. エルベ・トンネル ドイツのハンブルグ市にあり、写真-1 に示すような断面のトンネルが 2 条通つている。幅員 4.32 m、延長 432 m で 1910 年の竣工である。両岸堅坑に各 4 台のエレベーターを施設して自動車

写真-1 エルベ・トンネル内部



を昇降させているが、今日のごとき自動車交通に対してはもはや時代遅れの感をまぬかれない。

2. シェルデ・トンネル ベルギーのアントワープ市にあり、幅員 6.75 m、延長 1768 m で 1934 年の竣工である。換気方式はアメリカ式のいわゆる transverse system を採用し、トンネル内の空気は清澄であつた。

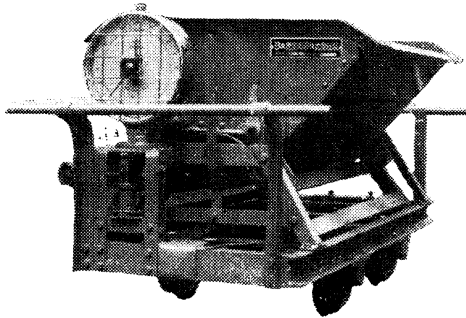
3. マース・トンネル オランダのロッテルダム市にあり 24.71 × 8.20 m の矩形断面で中に車道 4 車線と自転車道、歩道を通している。延長 1070 m で 1941 年の竣工である。沈埋工法により函体を水中で連結したものであるが、漏水の痕跡も認められず優秀な仕事に感心した。換気も良好である。

4. アーシー・トンネル イギリスのリバプール市にあり、外径 14.41 m、総延長 4834 m で世界最大の規模を誇っている。branch tunnel を出しているのでトンネル内で信号待ちをさせられることがある。また排気渠を省略したいわゆる semi transverse system の換気方式を採用しているため、自動車の exhaust gas が車道の流れ空気が濁りがちなのが欠点である。



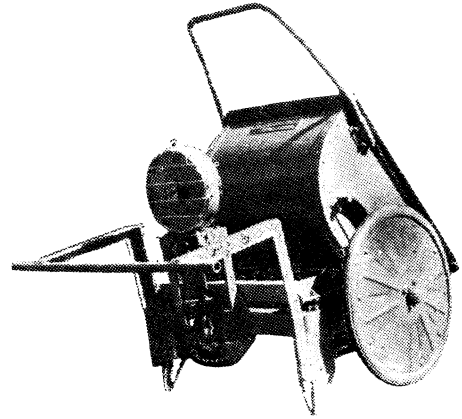
専門メーカーの作る

建築土木用骨材計重機



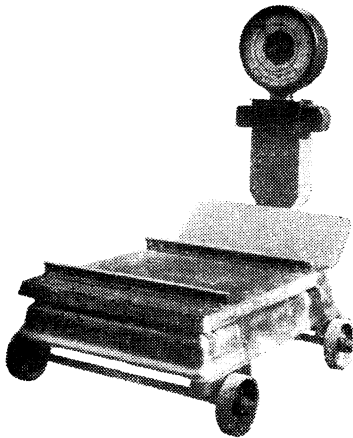
ダンプ計重車

容量 0.45 m³~1 m³
秤量 500 kg~1,500 kg
各種

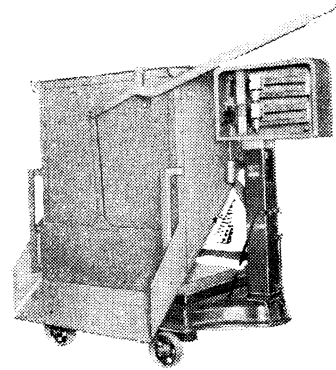


ナベ計重車

容量 4 cuft~8 cuft
秤量 100 kg~600 kg
各種



ペンデュラム型トロ掛台秤



骨材計量機

価格低廉
納期迅速

日本度量衡器株式会社

御報次第係員参上

本社工場

東京都杉並区阿佐ヶ谷四の四三〇

電話荻窪 (39) 1427 (直通) 4858・5575

名古屋工場

名古屋市 中川区 八熊町 苗田 二一六六

電話 南局 (32) 2 7 3 0