

NO. 61-6-1

鋼橋技術研究会
海外橋梁技術研究部会
製作技術研究分科会

昭和61年度報告書
(第1分冊)

昭和62年3月

まえがき

当、海外橋梁技術研究会・製作技術研究分科会では、61年度の活動の中から次の2項目について中間報告書として、それぞれ分冊としてまとめた。

第1分冊 文献抄録集『海外における橋梁製作に関する資料』

第2分冊 海外の鋼橋製作に関する規格等の研究
(BS5400 Part6)

このうち、第1分冊については、海外鋼橋の製作に関する文献資料を次の項目について抄録したものを、出来たものだけを、とりあえずまとめることにした。

- 1) 鋼橋の一般情勢
- 2) ファブリケーター
- 3) 製作方法
- 4) 機器、装置
- 5) 製作からみた細部構造
- 6) その他

今後もひきつづいて、とくに、最近のものについて、継続してとりまとめて行きたいと考えている。

海外橋梁技術研究会・製作技術研究分科会

部会長	川口昌宏	(日本大学 理工学部)
分科会長	正道博昭	(櫻田機械工業 技術部)
委員	宇田川清	(川崎重工業 野田工場)
	川村大進	(住友重機工業 追浜工場)
	安芸佳夫	(三井造船 鉄構土木事業本部)
	牧村英雄	(川鉄鉄構工業 千葉工場)
	大黒俊明	(栗本鉄工所 東京支社)
	百瀬敏彦	(宮地鉄工所 千葉工場)
	杉崎守	(石川島播磨重工業 鉄構事業部)
	塚本陸浩	(日本鋼管 鋼構造製造部)

海外における鋼橋の製作に関する資料一覧表

番号	名 称	区分	国 名
1	BS5400: Part 3 (鋼橋の設計指針) と現地接合	製作	イギリス
2	鉄骨材の曲げ加工	製作	イギリス
3	発展途上国用の簡易橋梁	一般	アメリカ
4	鋼コンクリート合成構造橋	製作	フランス
5	海外建設活動と国際協力の現状	一般	日本
6	セントナザイルーセントブレビン橋	細部	フランス
7	溶接鉄道橋	ﾌﾌﾌ	カタ
8	ザウエル谷・橋の横リブの製作	製作	西ドイツ
9	チャールマン高架橋	製作	ベルギー
10	南米3カ国の橋梁情勢	一般	{ペルー・ボリビア コロンビア}
11	ドイツ国鉄の鋼製橋建設における溶接技術開発	一般	西ドイツ
12	アイダホ橋はコンクリートに勝ち鋼橋を採用	一般	アメリカ
13	長大可動橋の架設	一般	アメリカ
14	ライン川に架かる橋	製作	西ドイツ
15	新セリン橋	製作	フランス
16	リオデジネイルーニテロイ橋	製作	ブラジル
17	無塗装橋	ソ他	イギリス
18	西ヨーロッパの長大橋梁工学に関する調査報告書	一般	フランス
19	西ヨーロッパの長大橋梁工学に関する調査報告書	一般	イギリス
20	西ヨーロッパの長大橋梁工学に関する調査報告書	一般	西ドイツ
21	欧州の斜張橋について	一般	フランス
22	アメリカの耐候性鋼材の橋梁	一般	アメリカ
23	中国における鋼構造について	一般	中国
24	Bridge over the Moselle Valley near Coblenz	製作	西ドイツ
25	Drygrange Bridge(Scotland)	製作	イギリス
26	ボナール橋 (スコットランドの下路アーチ)	製作	イギリス
27	防食加工のための溶射の分野での研究と実用の知識	ソ他	チェコ
28	北米における鋼構造施工の役割と展望	一般	アメリカ、カタ
29	ミューズ川に架かる橋	製作	フランス
30	フリアートン橋	製作	イギリス
31	溶融亜鉛メッキの経済効果性	ソ他	アメリカ
32	DIN18800 鋼構造物の規制事業	ソ他	西ドイツ

内容区分の種類

- 【一般】 1. 鋼橋の一般情勢 【ﾌﾌﾌ】 2. ファブリケーター 【製作】 3. 製作方法
 【機器】 4. 機器, 装置 【細部】 5. 製作から見た細部構造 【ソ他】 6. その他

名称	Site Connections to BS 5400: Part 3 (原文) BS 5400: Part 3 (鋼橋の設計指針)と現地接合		整理番号	1
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. アプリケーター ③ 製作方法 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()	資料名	国名	イギリス
			発行	1983年4月
			担当	杉崎

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

鋼橋の製作に於いて接合の Cost は Total Cost に於いて重要な部分を占める。この接合(特に現地接合)に關して Cost の定性的な検討中に、現地接合の溶接と Bolt 接合の長所短所を比較し、接合設計、溶接継手と Bolt 接合の溶接施工等の概略説明がなされている。

- 1) 接合位置問題検討
- 2) 工場と現地での接合効率
- 3) 現地接合と溶接と Bolt 接合の比較、現地接合の溶接と Bolt の比較

	現地溶接	Bolt 接合
長所	1) 鋼重の低減 2) 応力の流れがスムーズ	1) 現地調整がしやすい 2) 安い 3) 熟練工がいらない 4) 検査が簡単
短所	1) 熟練工が必要 2) 歪みと敏感である 3) 小量は割高 4) 色々な内部欠陥が問題 5) 溶接歪みが出る 6) 検査が重要で大変である	1) 美観上良くない、見苦しい 2) 設計上 Bolt 孔の割引が必要 3) 腐食に關して問題がある

- 4) 接合設計の Bolt 接合と溶接設計の考案
- 5) 溶接施工 BS 5400: Part 6, Clause 4.7.1 参照

- The manual metal arc process MMA
 - The gas shielded process MIG, MAG
 - The flux-cored process
 - The submerged arc process
- } 等の概略説明

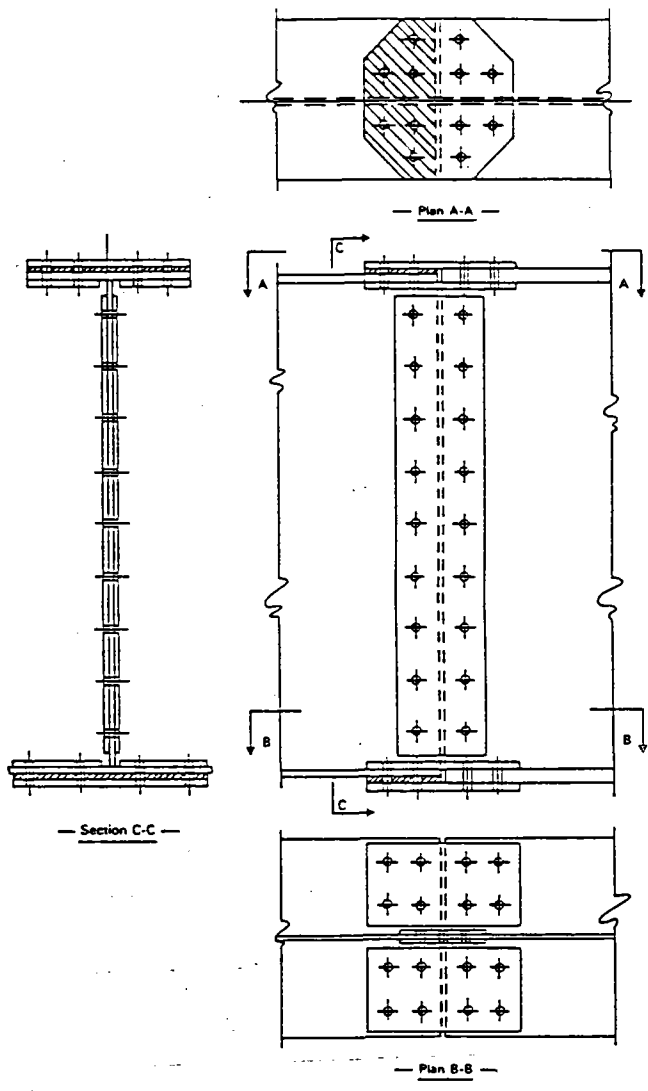


Fig 1. Typical bolted splice in a plate girder

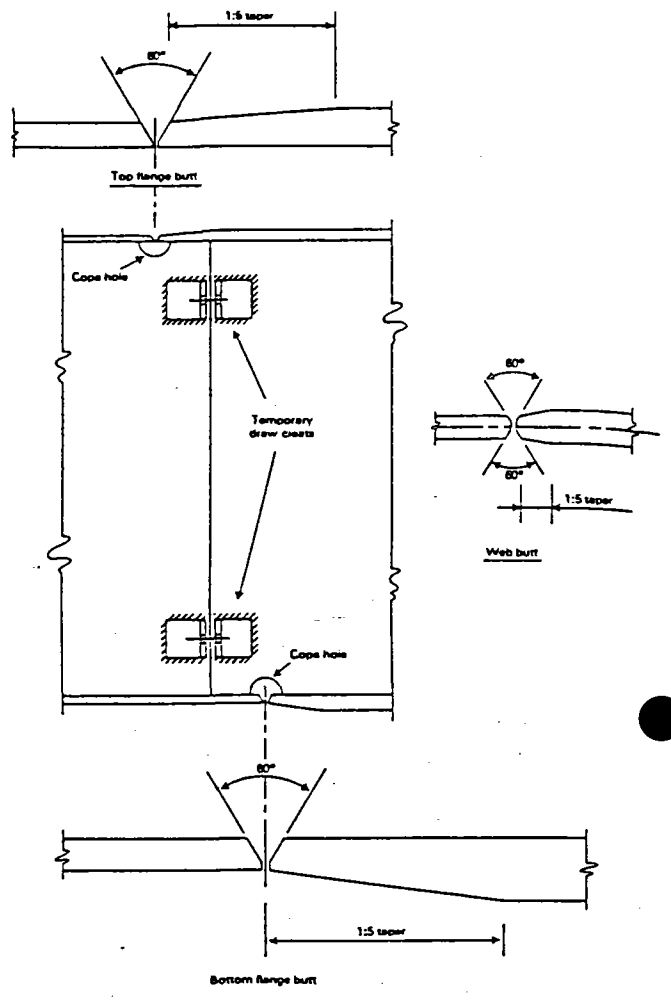
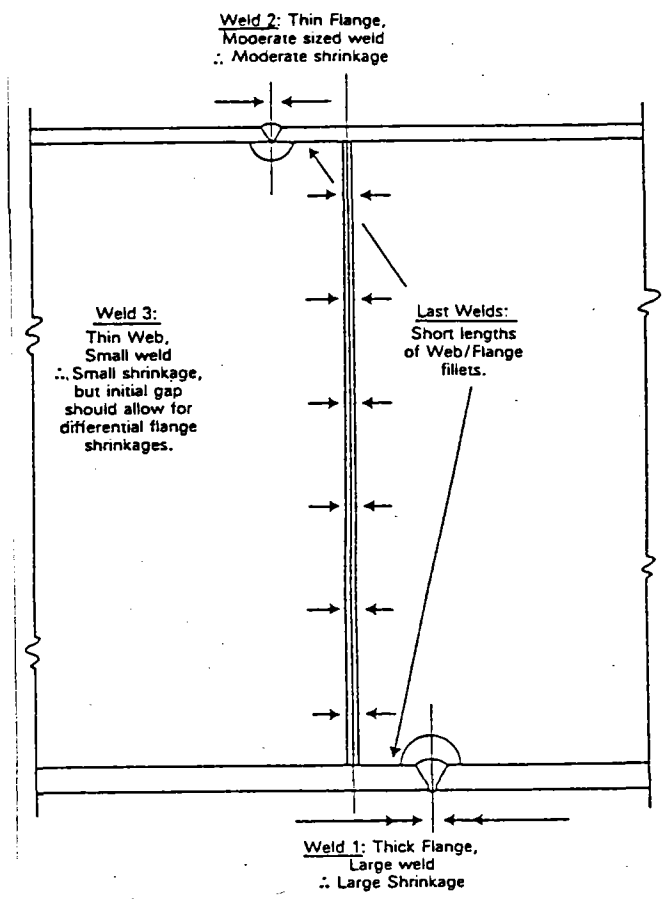


Fig 2. Typical detail of girder splice for site welding



Note: Such effects occur only in a site welded splice. In the shop the flange and web butts would be made (and the shrinkages occur) before fillet welding the web/flange joints. Thus no cope holes are needed.

Fig 3 Effect of weld shrinkages

名称	METAL-BENDING FOR CONSTRUCTION (原文) 鉄骨材の曲げ加工		整理番号	2
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢	資料名	国名	イギリス
	2. ファブリケーター		発行	1985年2月
	③ 製作方法 4. 機器、装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()		担当	杉崎
		Angle Ring Co. Ltd. Tipton West Midlands W. J. S. Gover		

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

イギリス Angle Ring 社の技術資料である。

表-1 は梁の柱に使用される一般的な H 型鋼で、X-X 軸に曲げ加工した場合の曲率の標準である。RSJ はより実用的な断面で万能ビームとして簡単に曲げ加工がなされる。X-X 軸の曲げ加工は Y-Y 軸より簡単か。

下図は代表的な Stress/Strain 曲線で左側が曲げ加工前、右側が加工後である。強靱加工 (Roll bending) が機械的性質を変化させる。Yield stress は割りとなく Ultimate tensile strength (U.T.S.) が変化する。

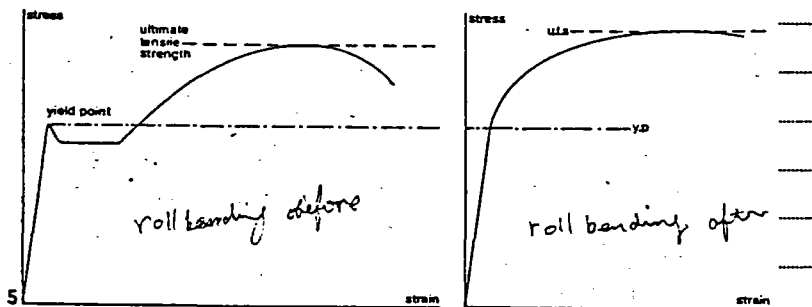
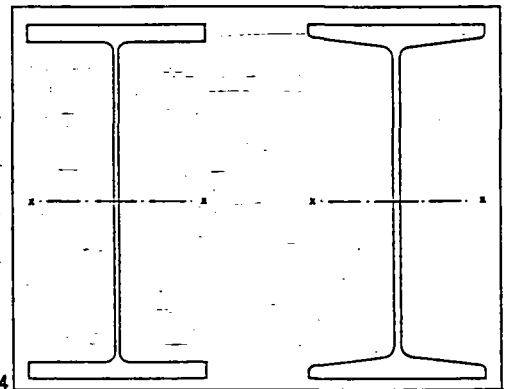
Table 1 Steel sections curved about the major (x-x) axis*

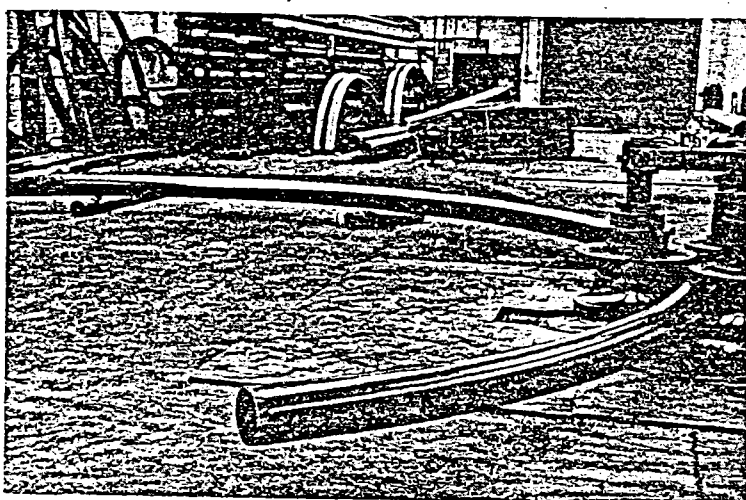
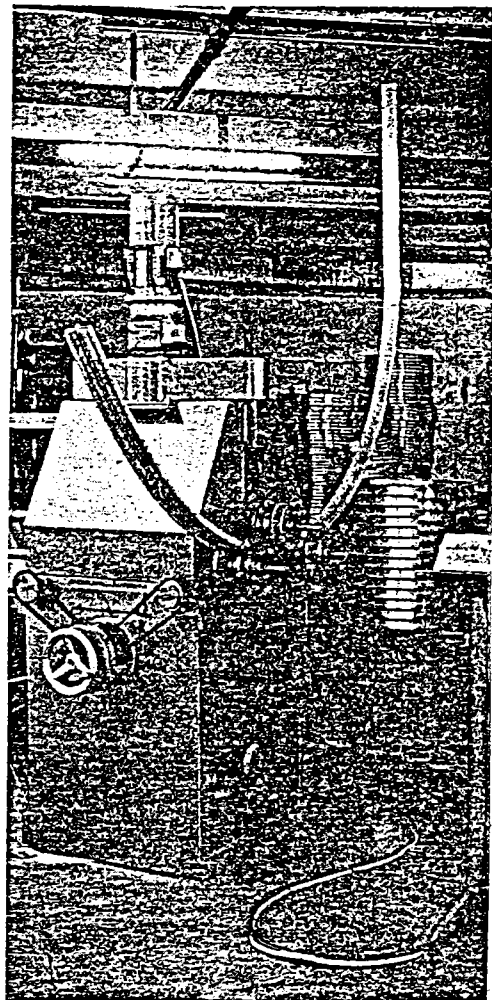
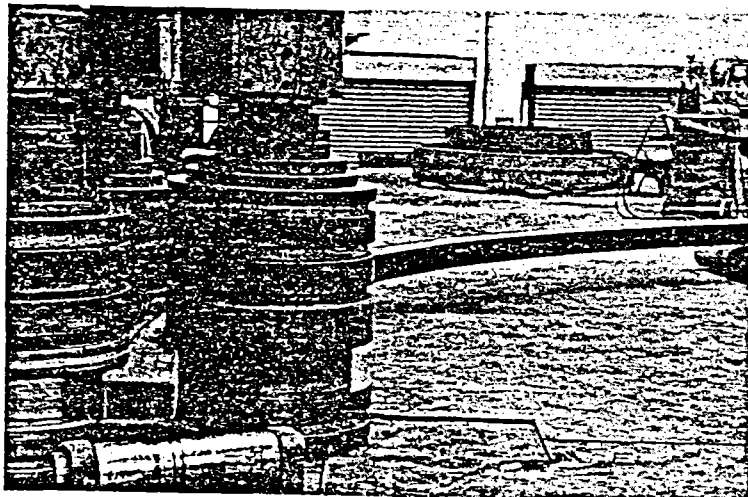
Section	Typical radius, m
610 x 305 x 238 kg/m universal beam	40.0
533 x 210 x 122 kg/m universal beam	30.0
305 x 165 x 40 kg/m universal beam	15.0
250 x 150 x 12.5 mm rectangular hollow section	9.0
305 x 305 x 118 kg/m universal column	5.5
305 x 102 x 46 kg/m rolled steel channel	4.6
150 x 150 x 12.5 mm rectangular hollow section	3.0
254 x 203 x 82 kg/m RSJ	2.4
191 x 229 x 49 kg/m T†	1.5
152 x 152 x 37 kg/m universal column	1.5
127 x 64 x 15 kg/m rolled steel channel	1.0
152 x 127 x 37 kg/m RSJ	0.8

*Material: BS 4360 grade 43.

†The stalk protrudes from the bend.

Note: the above are examples only because, in practice, sections are bent to suit individual project needs and not to any standard radii.





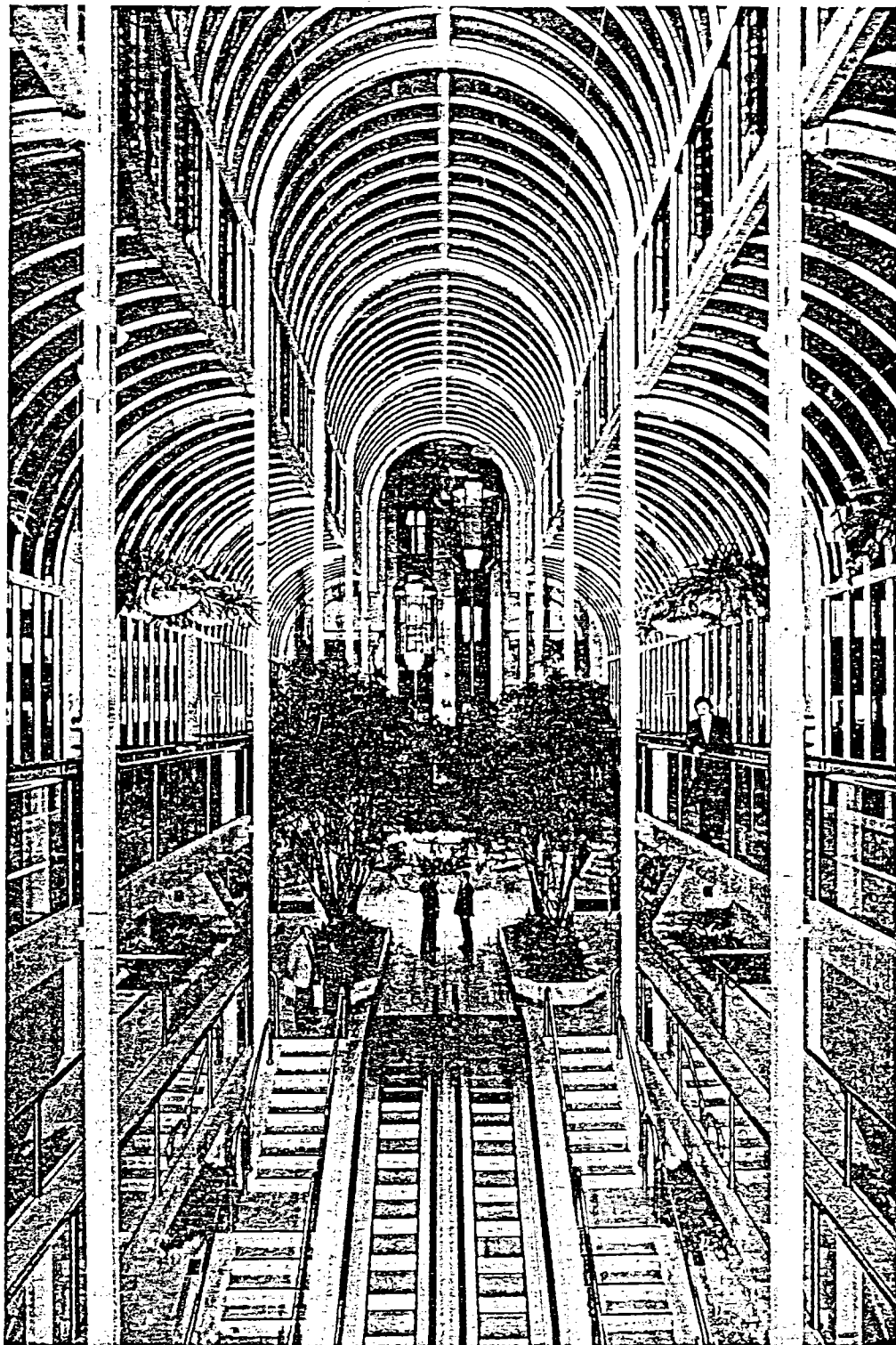
CUSIB hb (D4)

AJ 20 February 1985 83 - 8

写真 1. 2 は Angle Ring 社の曲げ加工機械で、断面で曲げる (Section-bending) 装置である。写真 1. □ 断面
写真 2 ○ 断面である。

写真 3 の Cold-rolling は 金属の曲げ技術を確立したものであり、アルミニウムなどを使用して窓枠の曲がたフレームはこれが使用される。

2-3/3



8 This glazed vault at the Ealing Broadway centre, London, uses two main types of bent joist section (AJ 6.2.85 p24). The main arches are in one semi-circular piece. The side arches are hockey stick shaped. Joints at the arch springing were avoided by extending beyond the curved section, giving a smooth appearance; architects Building Design Partnership.

名称	発展途上国用の簡易橋梁		整理	3	
	(原文) PREFABRICATED BRIDGEWORK FOR DEVELOPING COUNTRIES		番号		
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②.ファブリケーター ③.製作方法 ④.機器,装置 ⑤.製作から見た細部構造 ⑥.その他(簡易橋梁)	資料名	Boltour Beatty Power Co Ltd.	国名	アメリカ
				発行	年月
				担当	杉崎

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

発展途上国(インド, 東南アジア)向け簡易橋梁に関する技術紹介である。

。簡易橋梁の事業化に際しては次のことが必要である。

- 1) 製作の確立と立証設計が必要である。
- 2) パネルの品質保障
- 3) 持運むが良いと
- 4) 熟練にない労働者に依る架設が可能である。
- 5) 将来の要求に対して適応可能であると

。問題は受入国, 各種の条件である。主たる条件は

気候, 地理, 労働者, 財源等である。

。主な製品に対する要求は

1) 部材の運搬, 架設が簡単である。

その口への一般的な船運搬, 現地への輸送も一般(トラック)輸, 部材は

現地に於いて, 人間が持運むが出来るときは単純なリフティングカーゴを使用して架設が出来ること。

2) 最少限のメンテナンス

使用に最低20年間使用, 塗装は0.60mm厚の溶融亜鉛メッキ。

3) 製作

異なる寸法の部材が高い精度で互換性を持っていること作業期間内に早く処理することが出来る部材の製作

。その他

適応性; 要求される span, Load に対し柔軟に対処出来る設計。

再使用, 多量生産, 同一設計, 共通部材等 多量生産に依る低 cost.

It is obvious, therefore, that the prefabricated unit steel bridge can play a vital part in the rapid, economical and efficient development of road and rail communication systems in a developing country.



Photo 1 Cantilever erection of a Callender-Hamilton Type B15 Bridge in Nepal using basic erection equipment and local labour.

See section 3.2.

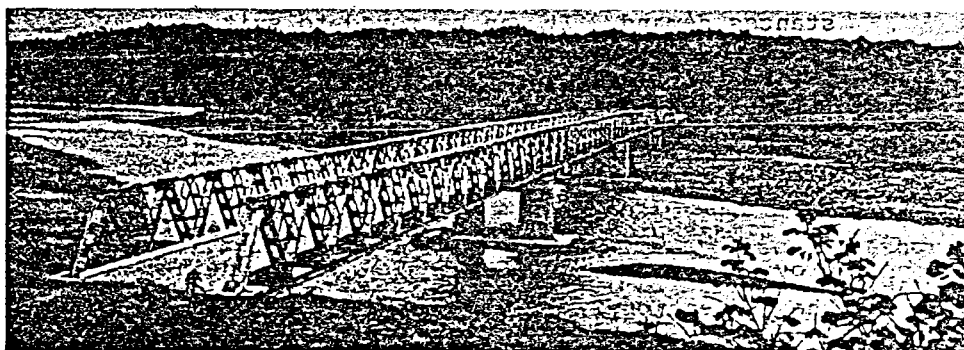


Photo 2 Four span continuous Callender-Hamilton Type B15 Bridge across a flood plain in Nepal. This Bridge was cantilever erected due to the tendency of the river in the area to flash flooding.

See section 3.5.4

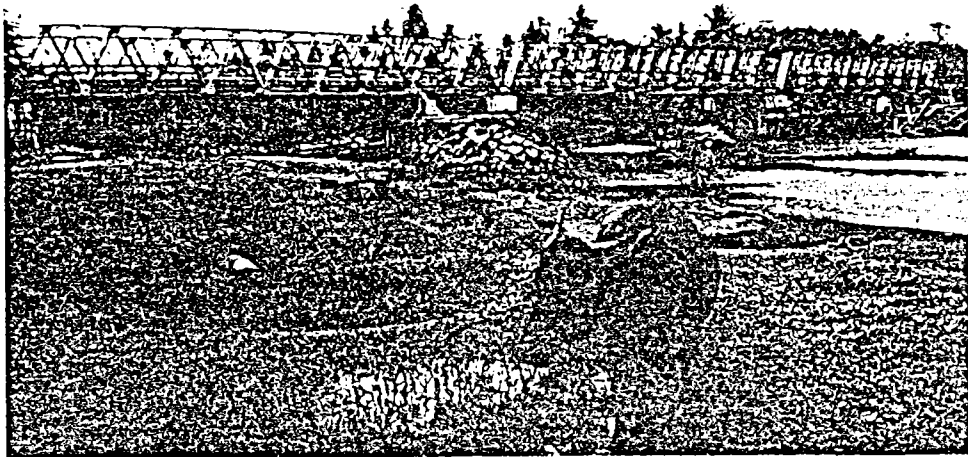


Photo 3 Three span Galvanised Callender-Hamilton Type B15 Bridge under construction in a remote area of Indonesia. The simply supported spans were necessitated by the earthquake potential of the area. The centre span floated into position by barge. See sections 3.2 and 3.3

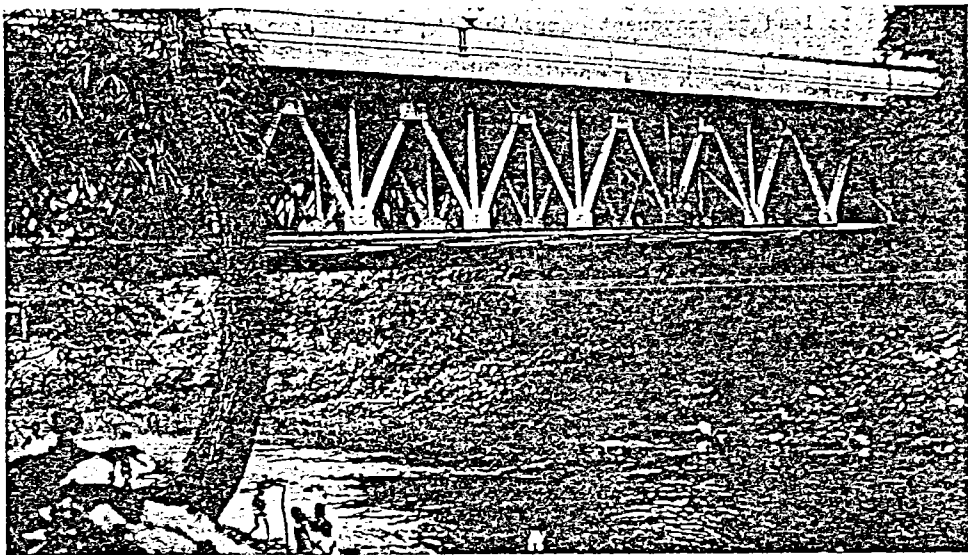


Photo 4 A four lane Callender-Hamilton Type B deck Bridge in Indonesia. This structure can be simply upgraded as traffic flows increase by the addition of extra trusses. See section 3.7

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	Composite steel-concrete bridge (記) 鋼コンクリート合成構造橋		整理番号	4
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. フアアプリケーション ③ 製作方法 4. 製作から見た細部構造 6. その他()	資料名 Acier Stahl Steel	国名	フランス
			発行	1984年4月
			担当	宇田川

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

1. 橋梁の概要

(1) 橋長 $59^m + 59^m = 118^m$ (2径連続桁) (2) 桁高 2.1^m (3) 幅員 11.0^m

(4) 重量 約 300^T

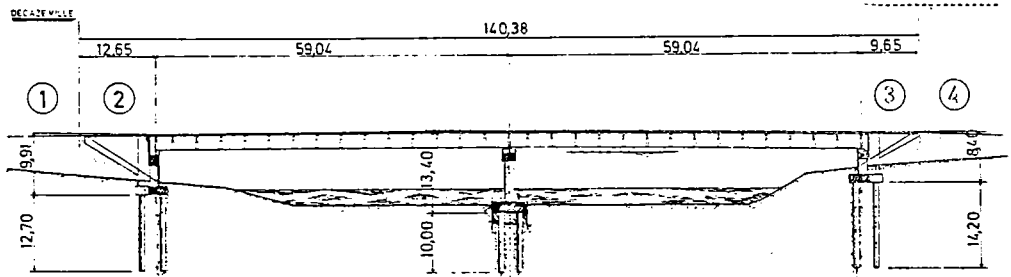
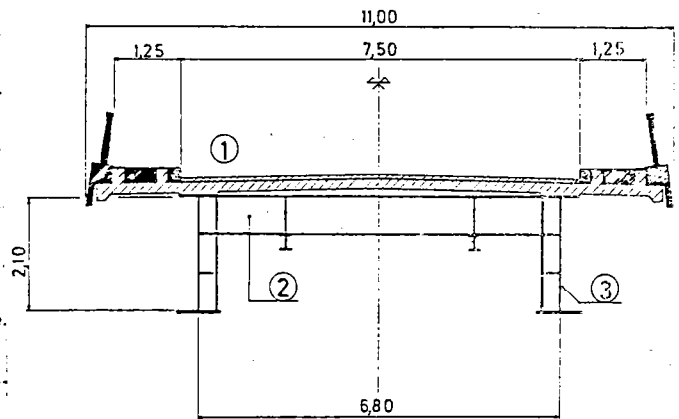
(5) ウェブ厚 20^{mm}

(6) フランジ厚 $25 \sim 80^{mm}$

(7) 鉄筋コンクリートスラブ

(8) 横桁間隔 4^m

(9) 横桁の下に吊り検査台用のビームあり



2. 製作

Châteauneuf-sur-Loire 会社で製作。部材長は $15 \sim 30^m$ で工場で作製した。

塗装はサンドブラスト後、ジンクエポキシを1回塗りした。

3. 架設

架設は左岸のステージで地組立溶接後、手延べ架設で行なった。

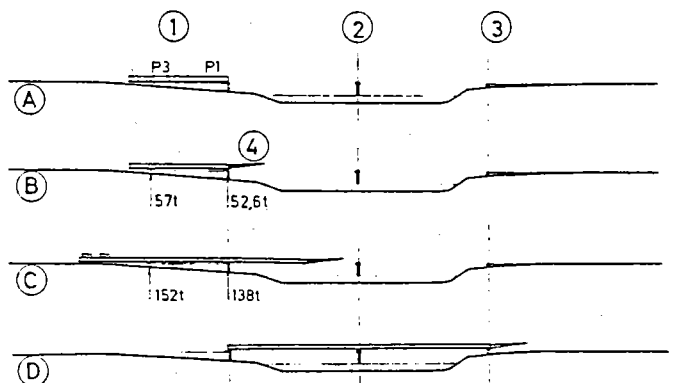
① P1~P3, P2~P4の溶接 (仮受け台上)

② 手延べ部材の取付け

③ 仮受け台の除去とカウンターウェイト

④ 後作業：手延べ部材の除去

ジャッキダウン, コンクリートの打設



-以上-

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	海外建設活動と国際協力の現状		整理番号	5
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②.ファブリアクター ③.製作方法 ④.機器,装置 ④.製作から見た細部構造 ⑥.その他()	資料名	国名	日本
			発行	1987年4月
			担当	伊藤

鋼橋の製作について関係ある内容(抜粋,抄録)

1. 我が国建設業の海外活動の現状

- (1) 我が国建設業の海外建設工事受注高は昭和48年(730億円),昭和58年1兆536億円というように大きな伸びを示している(図-1)
- (2) 海外受注実績に占める政府開発援助関連分は横這り傾向にある。
- (3) 建設コンサルティング業務等の海外受注実績も大きく伸びているが、この場合は政府開発援助の比率が大きくその増加によるところが大きい。
- (4) 受注量は中近東諸国が低下しているのに対し東南アジア諸国の割合が増加している。

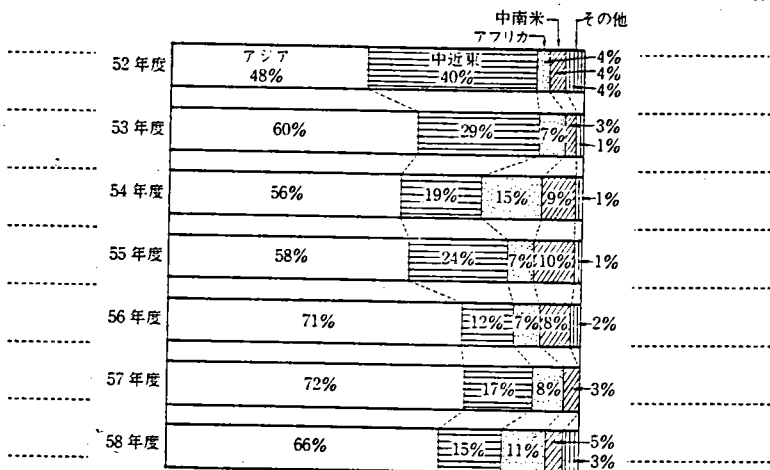


図-4 海外建設コンサルティング業務等の地域別受注割合の推移 (受注金額による)

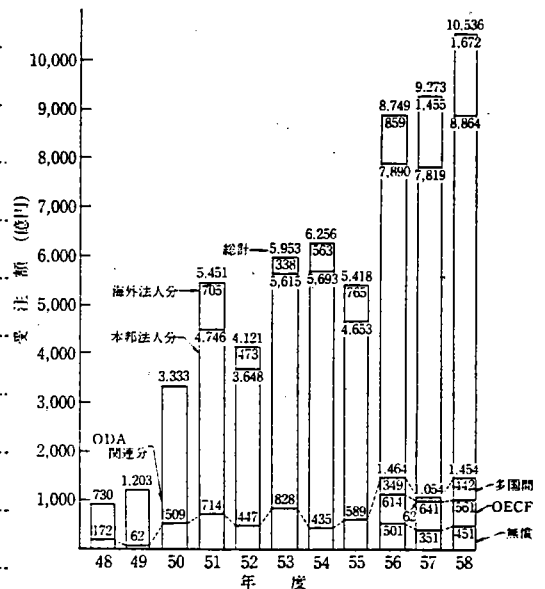
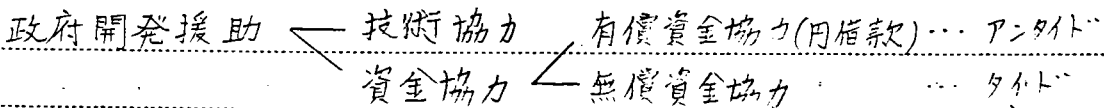


図-1 建設業の海外受注実績の推移

2. 我が国の国際協力

政府資金によるものと民間資金によるものに大別できる。政府開発援助の内容は以下



〔外に; 資金共済国企業に発注, アンタド; 外のように義務づけのないもの〕

3. これからの課題

- 1) 企業体制の整備
- 2) 海外要員の養成
- 3) カントリーリスクに対する輸出保険制度の充実
- 4) 海外建設コンサルタントの育成, 強化

- 以上 -

海外における鋼橋の製作に関する資料（要約）

名称	セントナザイル - セントブレヴィン橋 Saint-Nazaire-Saint-Brevin Bridge over the Loire Estuary		整理番号	6
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター 3. 製作方法 ⑤ 製作から見た細部構造 6. その他（)	資料名 Acier-Stahl-Steel	国名	フランス
			発行	1976年5月
			担当	正道

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

本橋、斜長橋（158.0+404.4+158.0m）の鋼床版ボックスガダーの製作について

ボックス断面は、まず、リブ付き板パネル（ダイヤフラム、デッキプレート、側、底板、歩道板）が工場で製作された。このパネルを別の工場に送り、そこで、ボックス断面に組立てられた。組立長さは中央スパンでは16m、側径間では、9.5mであった。組立方法は、まず、テンプレートを16m長さの側板（歩道部分とダイヤフラムを含む）に固定し、傾斜台の上で全溶接する。次にこのユニットを底板に溶接し、所定のキャンバーに調整して全長（9.6m）に突合せジョイントする。最後に、ダイヤフラムとデッキプレートが組立られた。

Uリブとダイヤフラムの連結をバッチプレート方式とし、製作誤差を吸収できるようにしているのが特徴である。

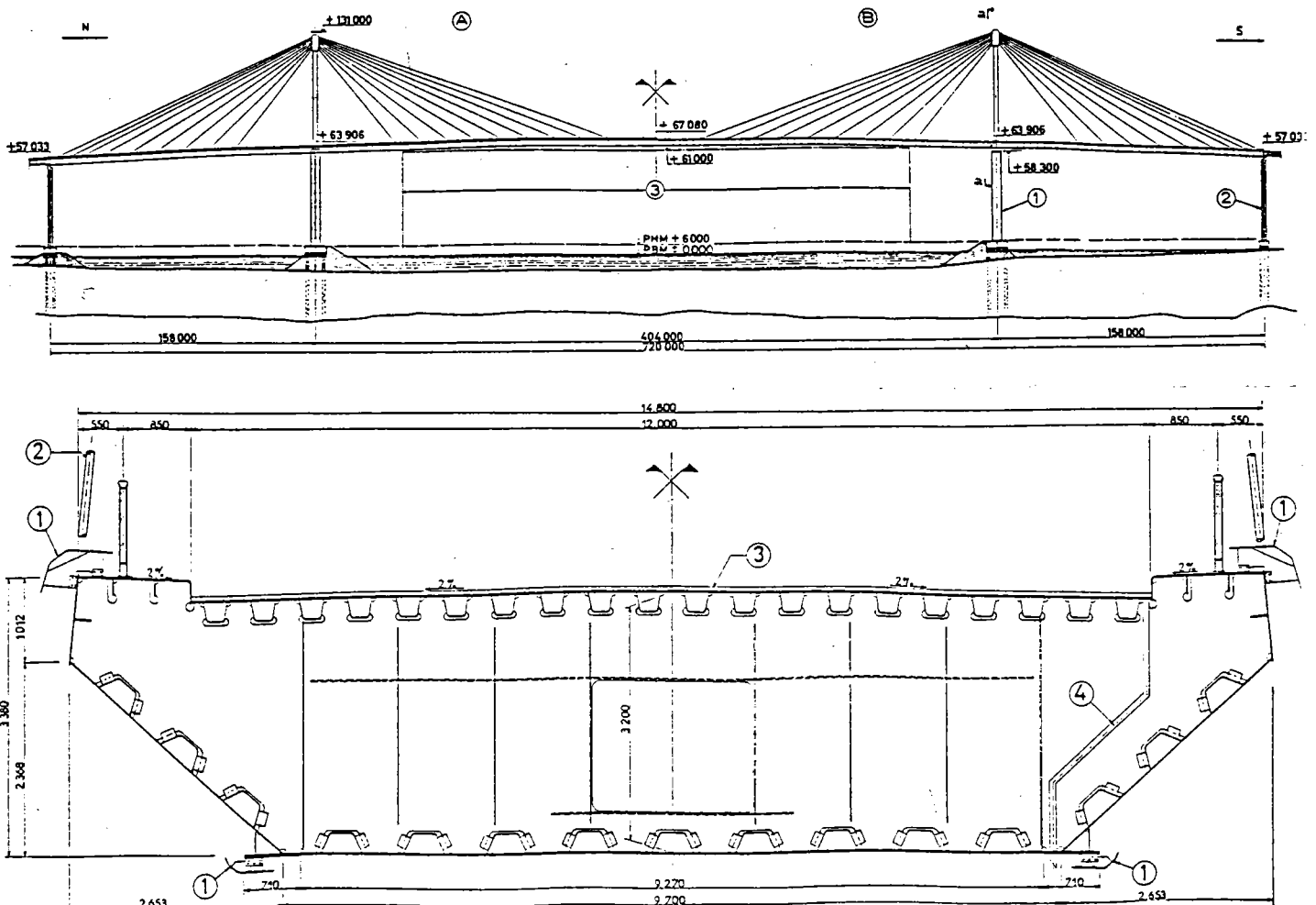


Fig. 5. Cross section of the box girder. (1) Deflectors. (2) Cable stay.
(3) 5 cm thick covering. (4) Rain water discharge

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	溶接鉄道橋 (原文) Welded Railway Bridges		整理番号	7	
内容区分	① 鋼橋の一般情勢 ② ファブリケーター ③ 製作方法 ④ 機器・装置 ⑤ 製作から見た細部構造 ⑥ その他()	資料名	Proc. Tech. Conf. Am. Railway Eng. Assoc.	国名	カナダ
				発行	1982年 月
				担当	正道

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

カナダでは、鉄道橋の新設に溶接が採用しはじめたのは1960年代の初めになってからであり、それは建築、道路橋よりも遅れてのことである。

溶接橋の設計と製作に対して疲労とぜい性破壊が問題であり、多くの研究と経験にもとづいて American Railway Engineering Association のマニュアルが継続的に改定されている。

溶接鉄道橋の設計における注意点を記したあと、と製作についても次のように記述している。

1. 手溶接と半自動溶接は自動溶接よりも非常に多くの欠陥を含む傾向にあるので、一次部材にはできるだけ全自動溶接を使用する。
2. サブマージアーク溶接は溶込みが深いので、桁のフランジとウェブの集成溶接だけでなく、ウェブに付く水平スチフナーにも自動溶接を規定する。
3. 一次部材の溶接継手は絶対必要な時のみ使用する。
4. 溶接による変形と残留応力を最小にするような方法と順序で施工することは重要で、ファブリケーターから提出された施工要領書をチェックすることが大切である。
5. 設計図をよくチェックして、あまり多くの種類の溶接や溶接ディテールは、とくに一次部材ではクラックの伝播が大破壊を起す可能性があるため、できるだけ避けなければならない。橋梁ではプラグ溶接、スポット溶接、断続溶接は許可しない。そして、ショートビード、溶接方向の角変形、応力直角方向の溶接、断面内溶接などを極力避ける。良いディテールの重要性の評価は AREA マニュアルに明記されている。この増しくないディテールが避けられないときは厳重な応力制限を課す。
6. すべての現場継手にはボルトを使用する。現場で高品質の溶接を達成することは困難で高価である。

7. 一旦、設計図が発行されても設計者の仕事は終わった訳ではない。製作が要求にかなった会社によって行なわれることを保証することが、設計者の責任でもある。

8. カナダではカナダ溶接協会が C. S. A. 基準の W 47. 1 を満足する会社のリストを発行している。会社は3つの部門のうちの1つに認定される。1つの要件は会社は1人以上のプロフェッショナル・エンジニア、即ち、溶接設計、溶接要領、及び施工に責任をもてる者を常時雇うことである。又、会社は7年以上の製作経験をもつ溶接管理者も常時雇っていることも必要である。

9. 鉄道会社の検査員が製作工場において、規準、設計図、工作図によく精通するのみならず、溶接鉄道橋の設計後にも考える認識を持たねばならない。さらに、溶接製作の検査の経験が絶対必要で、しかも、同じ工場の以前の経験が望ましい。なぜなら、検査員が工場の従業員や製作要領に通ずるからである。検査員は設計事務所と製作工場との繋ぎの重大な任務をもっている。

10. 結局、満足な溶接鉄道橋を作るためには次の5つの要素が必要である。

- 1) 経験あるエンジニアによる賢明な設計
- 2) 溶接構造の経験ある工場による製作
- 3) ファブリケーターが要求されたものを製作することを保証するための工場における十分な検査
- 4) 溶接部材のハンドリング、輸送、架設などにおける養生
- 5) Tender love and Care (やさしい愛情と配慮)

これらによって、将来の長年にわたって供用されることが期待できるすばらしい経済的な構造物が事実上保証される。

名称	ザウエル谷・橋の横リブの製作		整理	8
	(原文) Fertigung der Querträger für die Sauertalbrücke		番号	
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢	資料名	国名	西ドイツ
	2. ファブリケーター		発行	1986年12月
	③ 製作方法 ④ 機器、装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()		担当	正道

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

ザウエル谷・橋は、峡谷を支間75~150mの10の橋脚をもって、高さ98mで渡る橋長1195m、幅員27m、半径2000mの曲線鋼床版桁橋である。構造断面を図2に示す。

横リブの製作

横リブの製作のための装置は、3つの機能をもった組立装置と溶接装置からなっている。

その製作方法は、まず、横リブのフランジを床操作のクレーンでプッファローラーの上に置く。(図4) 次に、組立装置の引き入れ口からローラーで送りこみ、適当な位置で固定する。そして、ウエブをクレーンでフランジの中心に載せ、両側の治具でウエブを鉛直にジャッキでフランジに押しつける。そして、ガスシールド溶接(手動)で仮付する。(図6) 仮付された横リブは搬送ローラーの上を溶接装置へ移動される。溶接装置はテーブルと支柱で出来て、中央にローラーがあり、片側にガスシールド溶接自動機の走行用の面を持っている。(図7) 溶接トーチはウエブとフランジに機械的に做う。

溶接装置はN/Cでもロボットでもないが、このような簡単な装置により、充分、経済的な結果が達成される。

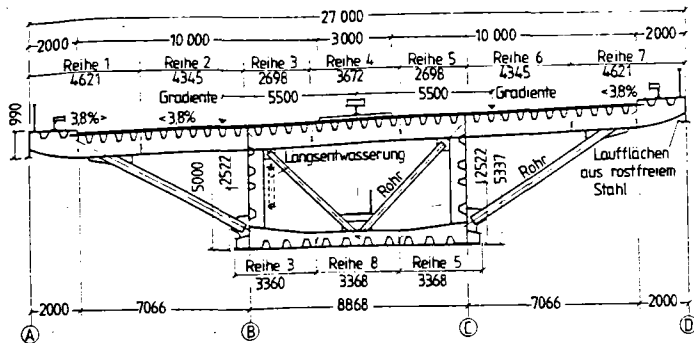


Bild 2. Brückenquerschnitt

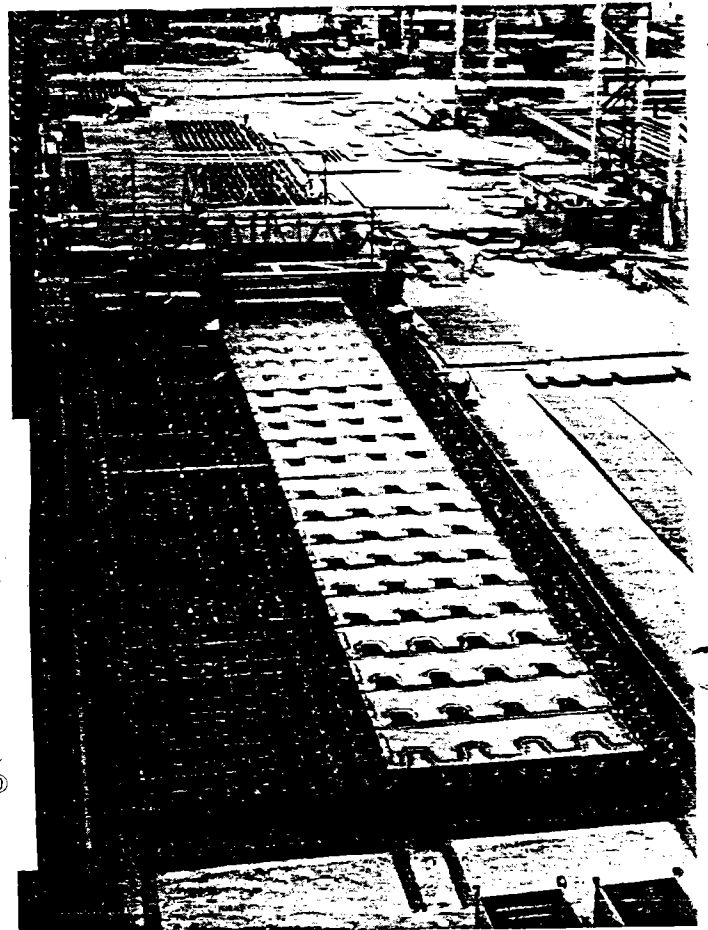


Bild 3. Brennen der Querträgerstege 本橋リブのガス切断

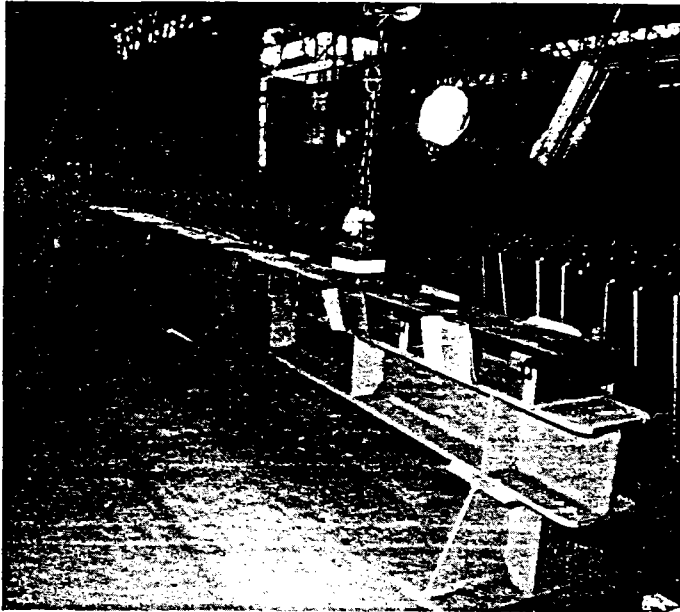


Bild 4. Ablegen der Gurtlamellen auf den Einlauf-Rollgang

バッファローラ-の上にフランジを置く

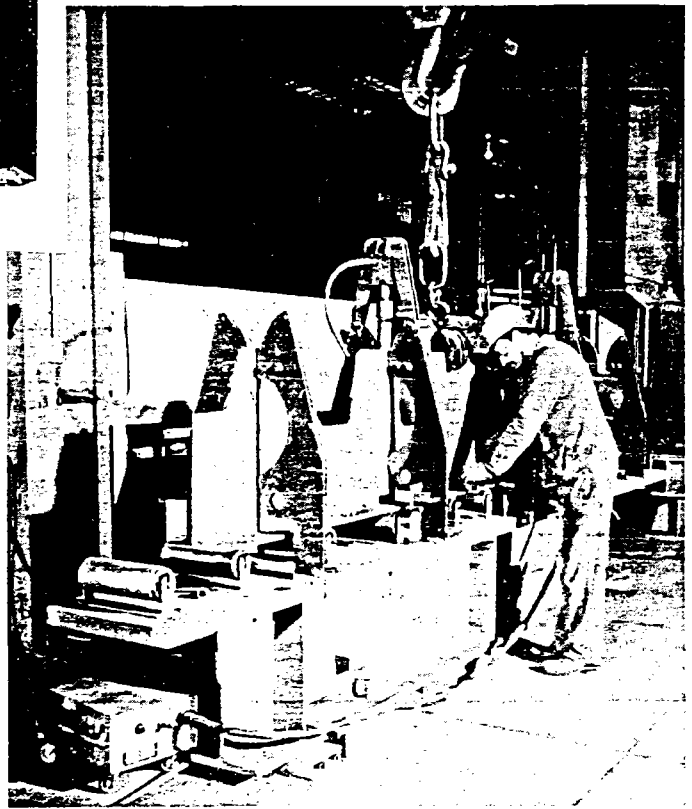


Bild 6. Manuelles Heften von Steg und Gurtlamelle

フランジとウェブの仮付(手動)

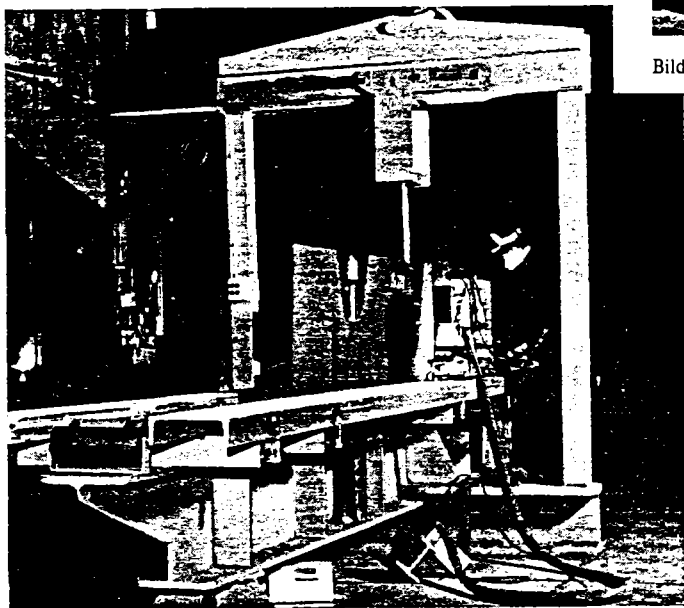


Bild 7. Schweißstation mit Schutzgas-Schweißautomat

自動ガスシールド溶接ステーション

名称	南米3カ国の橋梁事情 (原文)		整理番号	10
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②ファブリケーター ③製作方法 ④機器、装置 ⑤製作から見た細部構造 ⑥その他()	資料名	国名	ペルー、ボリビア、コロンビア
			発行	60年3月
			担当	正道

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

昭和59年11月23日から12月9日までの17日間、筆者らはこの南米を訪れる機会を得た。橋梁工学コース帰国研修員に対する巡回指導を主たる目的として、国際協力事業団（JICA）よりペルー、ボリビア、コロンビアに派遣されたものである。

1. ペルー

さて、ペルーの橋梁であるが、他の2カ国と同様にコンクリート橋の比率が全橋梁のほとんどを占めている。これは、自国で鋼材の生産を行っておらず、鋼橋のコストが高いためであり、また、道路網が発達している沿岸部においては、鋼橋ではじめて可能となる長スパンの橋梁を計画する必然性が地形上生じないためであろう。

PC橋の建設に関しては、設計、施工とも自国のコンサルタントおよび建設会社により実施されていることであり、今回訪れる機会があった Carlos Grana Elizalde 橋（PC箱桁橋，L=220m，W=11m，写真-2）から

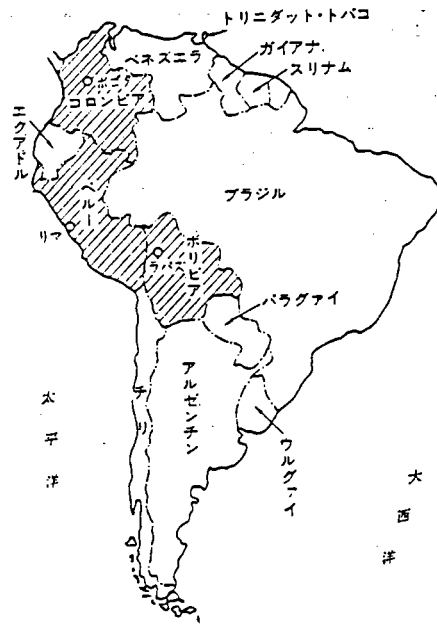


図-1

2. ボリビア

ボリビアの橋梁は、道路公団（Servicio Nacional de Caminos）橋梁部の手により、計画、整備が行われている。橋梁部は、橋梁の設計・施工を直営でも実施しており、悪環境にもかかわらず橋梁建設にかかる意気込みは盛んで、圧倒される思いであった。

鋼橋の実績は皆無で、すべて、コンクリート橋であるが、PC橋がそのうち約9割を占めるとのことである。PC橋設計・施工技術はペルーと遜色のないものといえるが、何分、施工機械の導入もままならない財政事情である。写真-4は都市内の歩道橋（L=30m，W=4m）であるが、ボリビアのトラッククレーンの最大能力にセグメントの重量を押さえ、細分割して架設したものである。限られた施工機械のもとでも、種々工夫して完成に導くという技術者精神に感銘を受けた。

3. コロンビア

写真-5は、ボゴタ市内の高架橋であるが、施工機械一つとっても先進国のそれと同レベルのものが使用されており、架設技術水準も極めて高いとの印象を受けた。

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	ドイツ国鉄の鋼製橋建設における溶接技術開発 (原文) Entwicklung der Schweißtechnik im Stahlbrückenbau der Deutschen Reichsbahn.	整理番号	11
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②ファブリケーター ③製作方法 ④機器、装置 ⑤製作から見た細部構造 ⑥その他()	資料名	
		国名	西ドイツ
		発行	1985年 月
		担当	マセキ

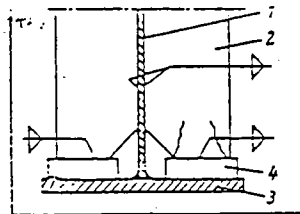
鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

リベットに比べて溶接はその剛性向上, 重量軽減, 工程短縮及び自動化の点で優れており, ドイツ国鉄でも早くから鉄橋建設に溶接が適用された。ファシズム解体後の経済の急成長とともに鉄道橋並びに鋼構造の製造技術の近代化が促進され, 溶接技術は発展した。中でも高能率MAG溶接法の発展が特に著しい。(図-1)

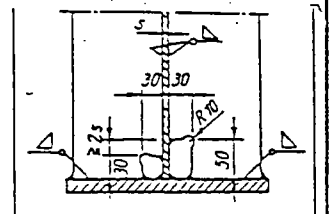
これにより溶接の自動化は1969年から1984年の間に34%から78%に達した。しかしながら鋼橋建設における溶接技術の問題はなおいくつか残されている。その例として

- 1) 主桁補剛材へ圧縮部材を導入した場合のクラック (図-2)
- 2) スロット形状の問題 (図-3)
- 3) 斜角を有する橋梁での横桁ウェブと主桁の斜め連結の問題 (図-4) などがある。

また, 今後の発展の方向としては, 経済性, 効率性の追求により, 箱桁, 鋸桁トラスの各構造方式の採用について, 製品の定形化, 標準化へと進むであろう。



2 (図-2)



3 (図-3)

Bild 1 (図-1)
Verfahrensanteil in der Schweißtechnik
1 kalkbasierte Elektroden, 2 Hochleistungselektroden, 3 MAG, 4 UP
溶接技術の発展状況

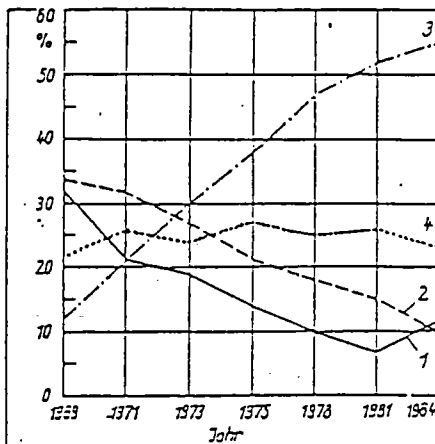
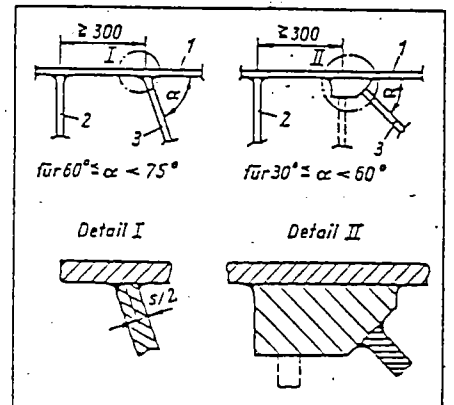


Bild 2
Anordnung von Druckstücken
1 Hauptträgerriegel, 2 Aussteifung, 3 Untergurt, 4 Druckstück

Bild 3
Aussparung in Aussteifungen

Bild 4
Schiefwinkliger Brückenabschluss
1 Hauptträgerriegel, 2 Steg des Normalquerträgers, 3 Steg des Endquerträgers



4 (図-4)

名称	アングロ橋はコンクリートに勝る鋼橋を採用 (原文) STEEL BEATS CONCRETE FOR IDAHO BRIDGE	整理番号	12
内容区分	①鋼橋の一般情勢 2.フアフリケータ 3.製作方法 4.機器、装置 5.製作から見た細部構造 6.その他()	資料名	CIVIL ENGINEERING
		国名	アメリカ
		発行	1983年8月
		担当	安芸

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

米国 Idaho 州で 1933 年に架設された鋼橋の架け替えに際し、Cable Steel Bridge が PC 橋との競争にコスト面で勝ち、建設された。

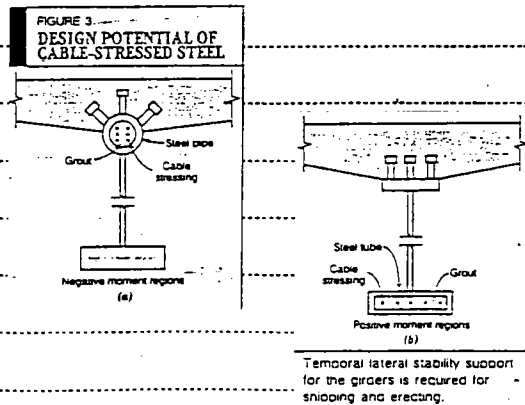
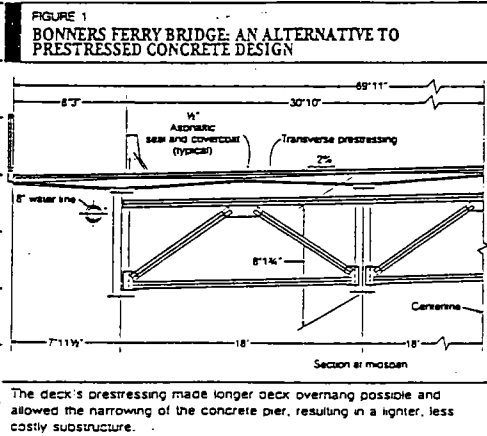
- ・橋長 422^m (多径間連続桁)
- ・支間 30.5^m ~ 42^m

Longitudinal Prestressing (in the Girder) と Transverse Prestressing (in the Deck) が行なわれこれらによるメリットは以下の通りである。

1. 4車線の中員に対し4本主桁 (桁間隔大 → 主桁本数の減)
2. 主桁接合の改善
3. 疲労応力 range の低下による主桁応力の改善
4. エフランジの3/3張応力の低下 (負モーメント領域)
5. 鋼重の軽減 (30 psf → 24 psf)
6. 床版厚の軽減
7. 床版の張り出し長の拡大 (橋脚中の削減)

今後の研究課題

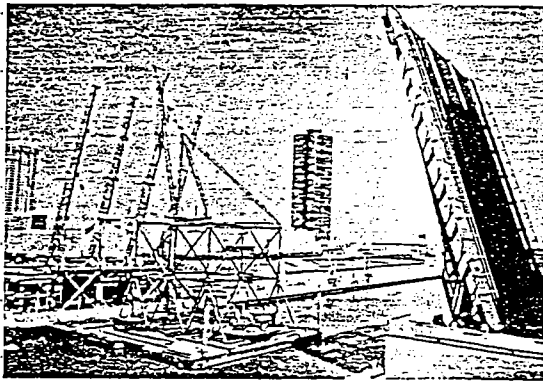
- ・アーカーへの応力分布
- ・ストランド及びアーカーの疲労
- ・腐蝕の影響
- ・負モーメント領域での合成作用
- ・鋼に付着されたコンクリートのクリープとシリンチング
- ・負のモーメント域での剪断と圧縮に対する腹板の設計



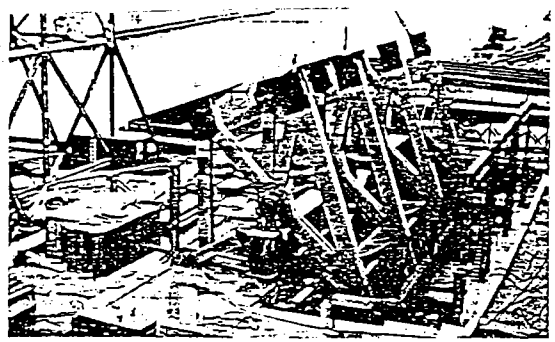
名称	長大可動橋の架設 (原文) Building a large Moveable Bridge	整理番号	13
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②フアブリケーター ③製作方法 ④機器、装置 ⑤製作から見た細部構造 ⑥その他()	資料名	PUBLIC WORKS
		国名	アメリカ
		発行	1984年2月
		担当	安芸

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

- ・ Bascule Bridge (Columbus Drive Bridge in Chicago)
- ・ $L = 270'$ (82.3) $B = 111'$ (33.8) 7車線 + 2@歩道
- ・ 現地架設コストを最小にする為、各BOX桁は全長を2つの大ブロックとして製作された。
(The River arm (36.9) and The Anchor arm (15.2))
- ・ Box Girder は River arm と Anchor arm との4桁でしか調整できないので製作及び架設のトランスは特別に厳しく規定された。
- ・ これらのトランスに納める為、製作時、大きく曲ったプレートはコンピュータにてコントロールされた。
また、架設時、2つのブロックの通りは常に予ロックされた。
- ・ 高強度、溶接性、耐候性を考慮して全部鉄にASTM A588を使用した。
- ・ 主部材の溶接には半自動又は特機によるサブマージン溶接を用いた。
(?)
- ・ Full and Partial penetration Welding が広範囲に使用された。



■ RIVER traffic was maintained by erecting the 52-ton river arm segments in the open position. A 150-ton capacity derrick mounted on barges positioned the girders.



■ ERECTION time and cost were reduced by fabricating each of the box girders in two main segments. Anchor arm segments are in position to accept river arm girders.

名称	ライン川に架かる橋 (原文) Bridge over the Rhine at Düsseldorf	整理番号	14
内容区分	①. 鋼橋の一般情勢 ②. フアプリアケーター ③. 製作方法 ④. 機器、装置 ⑤. 製作から見た細部構造 ⑥. その他 ()	資料名	acier-stahl-steel
		国名	ドイツ
		発行	1972年5月
		担当	石井

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

上部工は製作時寸法上まじめに高い精度を要求された。又塔も架設中に方向誤差の修正がむづかしい為、製作時には高い精度が要求された。

。主桁

主桁下フランジの板はCO₂溶接(全自動又は半自動)を用いてそれぞれの側面をジョイントした。特殊な用先は必要なく、溶接中は5%~8%と8%以上のものがある。(Fig-3)

溶接による残留応力の結果発生する板の膨みは中間プレートに対して板の上下両サイドの溶接シムを等しく完全に取除かれたが外面の2枚のフランジは約1%膨らんだ。

。主塔

ケーブル張力による橋軸直角方向の大きな偏心荷重の為、二つの塔には、外側方向へキャンバーを付けて製作した。(塔頂で0.56m)

塔ブロックの端面は製作時材積は上げを行い、全てのセグメントを正確に組み他のブロックとの関連をみる為に二つのブロックを工場にて仮組した。

Base板と塔との溶接には通常用いられる両面用先を採用せず、両側45°の用先とし、CO₂溶接をした。

完成した塔基部のブロックは650°Cで焼鈍し応力除去を行った。

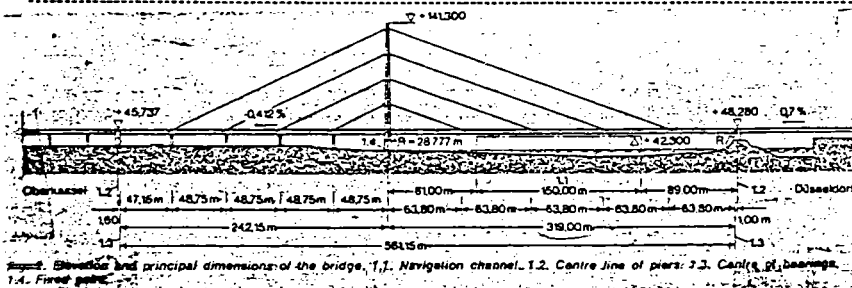


Fig-1

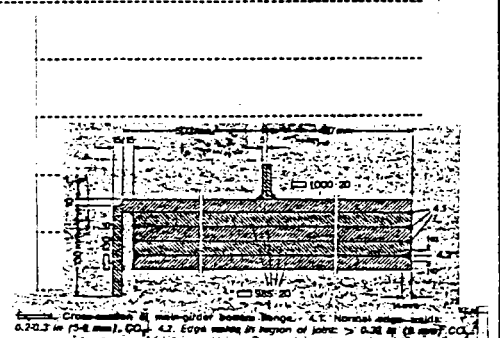


Fig-3

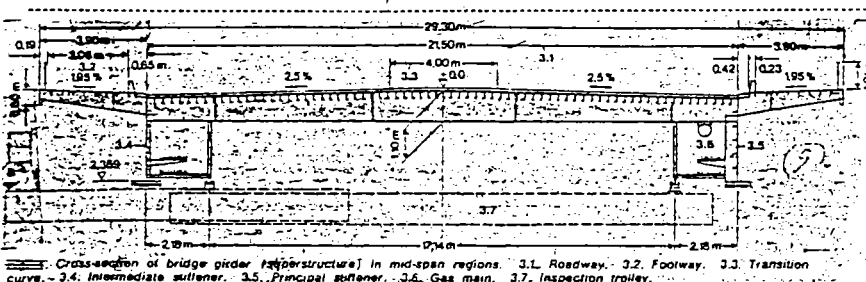


Fig-2

名称	新セリン橋 (原文) The New Serin Bridge at Lyons		整理番号	15
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②ファブリケーター ③製作方法 ④機器、装置 ⑤製作から見た細部構造 ⑥その他()	資料名 acier-stahl-steel	国名	フランス
			発行	1972年1月
			担当	安芸

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

全体構造は輸送とハンドリングから2つの外側BOXと中央BOXの3BOXに分割した。また長手方向には3ブロックに分割した。

・BOXの製作手順

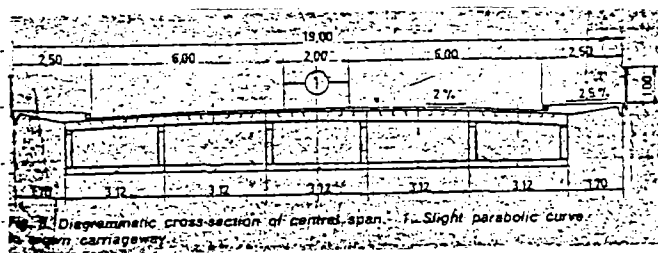
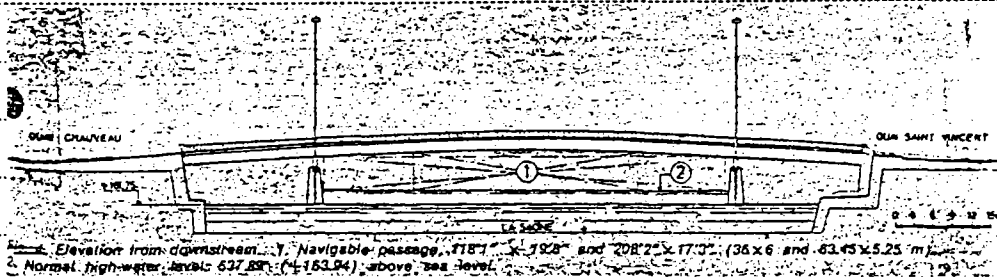
- 1 設計キャンバーに従って鋼板を切断
- 2 両面用先を持った溶接による板継
- 3 スクワッサー 縦桁 縦リブ及び横リブの取付け
- 4 ナイフと調整後、BOXのブロック組み。

・Deck 也

- 1 製作手順はBOXと同じ。
- 2 継手はソリッドフラックスを用いて半自動、自動の溶接をした。
- 3 発送前に全体をナイフする為に各ブロックを組合せた。

現場継手は全て溶接で行なった。

但し、縦桁及びフランジとウェブに付く補剛リブにはHTBを用いた。

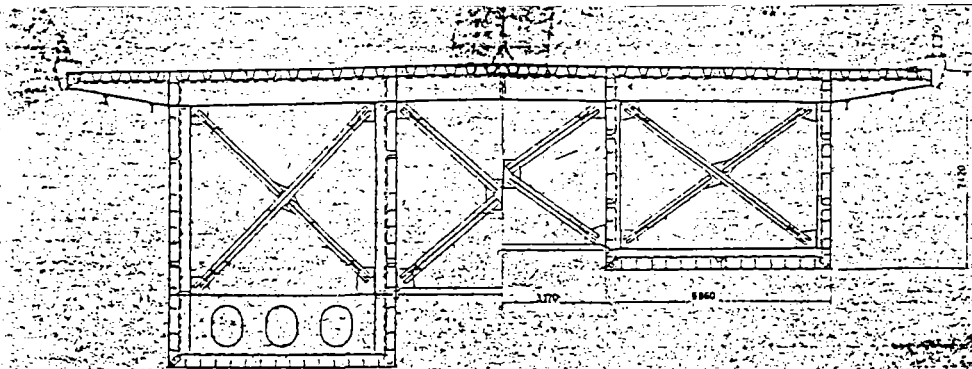
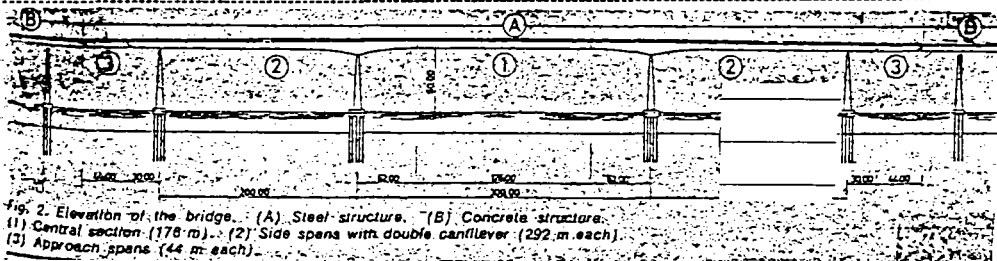


名称	リオデジネイル - ニテロイ橋 (原文) The Rio de Janeiro - Niteroi Bridge	整理番号	16
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター ③ 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()	資料名	acier-stahl-steel
		国名	ブラジル
		発行	1975年7月
		担当	安芸

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

製作順序

- A. 工場内
1. 鋼床版パネルの製作
 2. Webパネル製作
- B. 工場岸壁
3. 下フランジパネルの製作
 4. グリヤフレーム (Internal Framing) のセット
 5. Webパネルのセット及び下フランジとの溶接
 6. 鋼床版パネルのセット及びWebとの溶接 (上向)
 7. Block間のDeck板の溶接
 8. Block間のWeb板の溶接 (垂直)
 9. Web板及び下フランジのリブの溶接
 10. Deck板のトラスリブの溶接



名称	無塗装橋 (原文) How not to paint bridges.	整理番号	17
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. アプリケーター 3. 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 (塗装)	資料名	Transaction and Communications
		国名	イギリス
		発行	1981年 月
		担当	安芸

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

肉づつれに空向での Steel の腐蝕に影響を与える重要な要因は 高い湿度ではなく 塩分とか亜硫酸ガスによる環境汚染である。

従って、もし環境汚染がなければ、裸鋼材は 99% 以上の湿度中でも腐蝕しないであろう。(Fig-1)

このことから 下記の如き手段を用いて、Steel Work の腐蝕防止が可能である。

1 Shelter を設けて汚染からの環境を良くする。

2 Steel work を木, プラスチックなどで囲い、汚染されない環境とする。

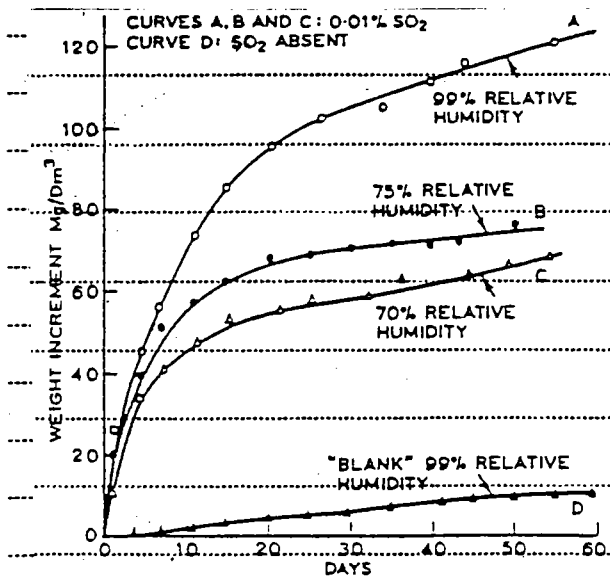


Figure 1. Influence of sulphur dioxide at high relative humidity (after Vernon, Trans. Far. Soc. 31, 1935, p. 1680)

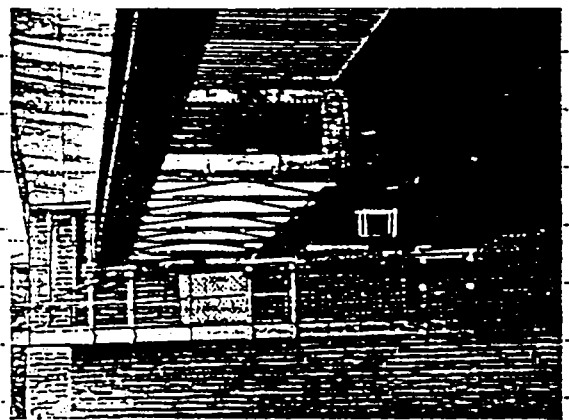


Figure 4. The Iden Bridge showing wooden boxed enclosure with plastic window

名称	(日本語) 西ヨーロッパにおける長大橋梁工学に関する調査報告書 (原文)	整理番号	18
内容区分	①鋼橋の一般情勢 2.ファブリケーター 3.製作方法 4.機器、装置 5.製作から見た細部構造 6.その他()	資料名	橋梁
		国名	フランス
		発行	1982年4月
		担当	牧村

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

フランスにおける鋼橋の現状と橋梁構造物の維持補修

フランスでは、ここ30年間で鋼橋の全橋梁に占める比率が減少している理由として、

- 長スパンの橋梁を必要としない。
- 経済的にコンクリート橋の方が安価である。
- 騒音問題
- 鋼橋の製作会社が少ない（2社）

しかし、鋼橋の比率は減少しているが生産量は増加している。

また、コスト面でも以前はコンクリート橋に比べ20~30%も高かったが、現在ではその差は5%程度である。現在フランスにおいて鋼橋が使用される場合は、

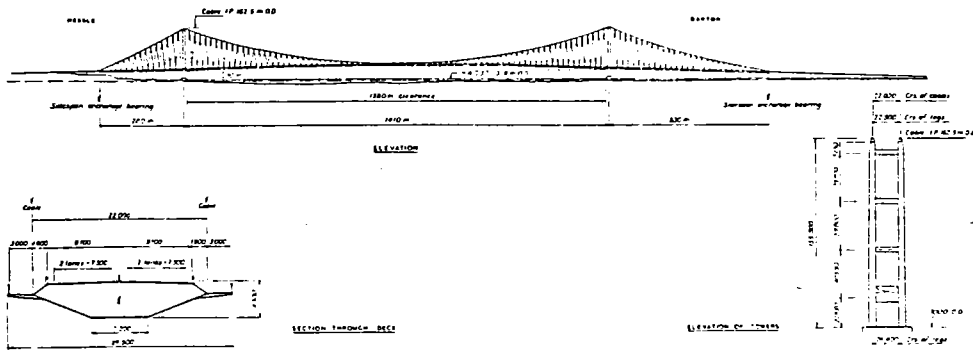
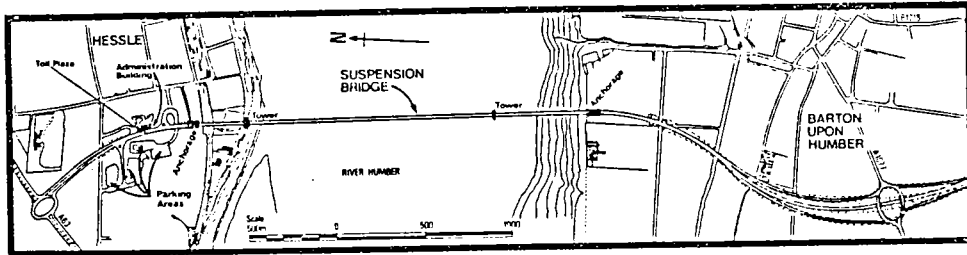
- 特別な長大橋
- 建築限界など桁高に制限が厳しい場合
- 応急的な仮設橋
- 合成構造の橋梁

とくに合成構造はコンクリートとの競争において非常に有望な構造で期待するところが大きい。支間が50m以下の橋梁では合成構造が多く用いられると思う。

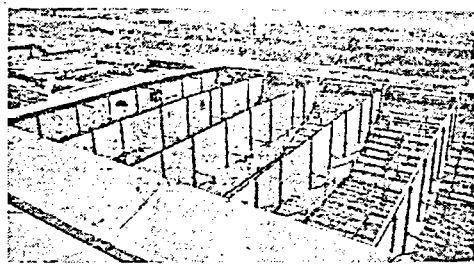
名称	(日本語) 西ヨーロッパにおける長大橋梁工学に関する調査報告書 (原文)	整理番号	19
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター ③ 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 () 名	資料名	橋 梁
		国名	イギリス
		発行	1982年 7月
		担当	牧村

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

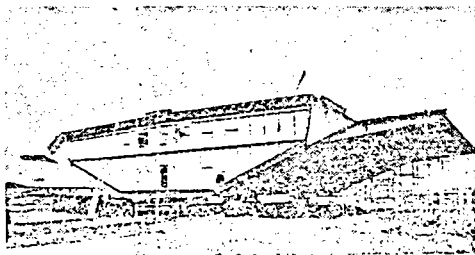
Humber 橋 (ハンバー橋)



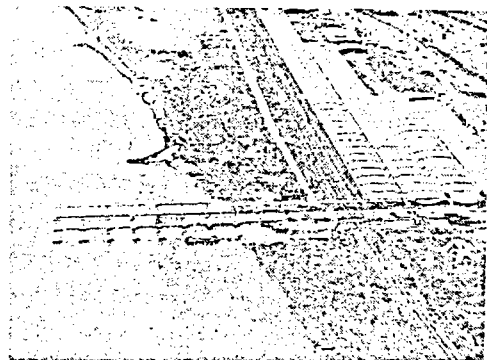
ハンバー橋一般図



組立中の箱桁



完成した箱桁



完成した124箱桁のおいてある Priory ヤード

。構造

Humber 橋の補剛桁に用いる鋼材は 50 キロ級までである。

補剛桁は、長さ 181 m 幅 22 m 高さ 4.5 m の中空箱断面を形成する溶接構造であって両サイドに幅 3 m のブラケットが張出されている。(ブロック数 124 個)

断面形状の確保と横桁効果を得るために、4.525 m 間隔にダイヤフラムを配置している。箱桁の上フランジは通行帯となり、ブラケット部は歩道と自転車に利用される。

。製作及び組立

補剛桁の工場製作(パネル組立)は Claueland Bridge and Engineering Co. Ltd を含む数ヶ所の工場で作成され、パネルブロックで現地ヤードへ輸送される。

組立ヤードは、Hessle 側架橋地点から、約 3 km 河下の元鉄道操車場跡(面積 32 エーカー)に設けられ補剛桁大ブロックの組立は共同企業体である B・B・B (British Bridge Buillages) 社により行われている。

大ブロック組立は Stallages と称する組立治具によるもので、2 個の箱桁を並べ組立てて行くものであり、これは仮組立を兼ねた方法である。

組立られる箱桁は長さ約 18 m のものが 124 組製作されることになるが、このヤードには、100 個のストックが可能であり、架設順序に従って仮置される。

ブロックの移動は、台車によるが A-line から B-line にツフトするときは、台車にジャッキがセットされており、分岐点で up↔down して行く。

補剛桁の架設地点までの運搬は、ヤードと河岸間に、鉄道が通っているため、これを越さなくてはならない。この場合、線路より少し高いレベルに横断軌道を設け、搭載する補剛桁を夜間に河岸まで運び、その先はバースで架設地点まで運ぶ。

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	(日本語)西ヨーロッパにおける長大橋梁工学に関する調査報告書 (原文)	整理番号	20
内容区分	①鋼橋の一般情勢 2.ファブリケーター 3.製作方法 4.機器,装置 5.製作から見た細部構造 6.その他()	資料名	橋梁 MEDEF研究会
		国名	西ドイツ
		発行	1983年3月
		担当	牧村

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

西ドイツにおける橋梁の特色

コンクリート橋と鋼橋との比率は

コンクリート橋	鋼橋
鉄道橋 10	1
道路橋 15	1

コンクリート橋が多いのは、主に経済性が高いという理由から来ている。

このうち鉄道橋が道路橋に比べ鋼橋の比率が高いのは、新設橋が旧橋の脇に架けられることが多く、狭い場所での部材の運搬、架設が条件となり施工上の面から鋼橋を採用する場合が多い。

維持管理

維持の面ではコンクリート橋に比べ鋼橋のほうが維持し易いといえ現在は鋼橋を採用する場合が増えつつあるが、その反面腐食について調査検討を行っている。

塗装について

橋体の塗装は水面下ではエポキシ系500μ以上、水面上ではエポキシ系150~300μである。塗装回数は陸上3回、海上5回塗りであり公害の影響の少ない(鉛系)塗装を使用している。塗装の塗り換えは10~15年毎に行っている。

仮組検査について

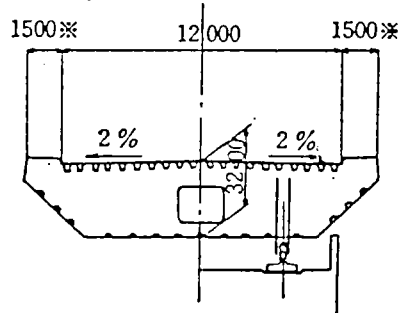
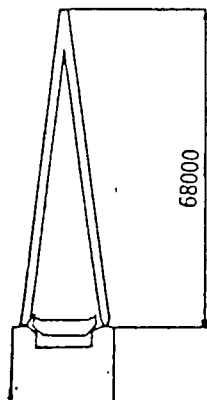
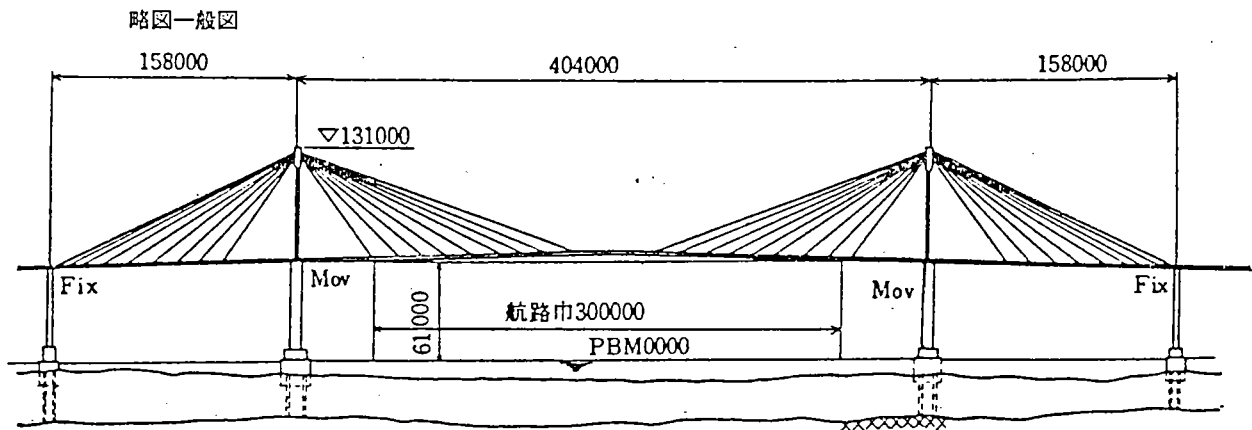
工場では、部材検査についてのみ行い、全体を仮組立検査して現地に搬入する様なことはしない。

工場の製作精度は比較的高く1~2mm程度は現場で修正するが、これによるトラブルは発生していない。

名称	(日本語) 欧州の斜張橋について (原文)	整理番号	21
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター ③ 製作方法 4. 機器、装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()	資料名	橋梁 欧州長大橋研究会
		国名	フランス
		発行	1978年9月
		担当	牧村

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

ST. NAZAIRE 橋 (サンナゼール橋)



※は概略値

AMCO鋼 55/43鋼

。製作, 運搬

箱桁の製作はパネル組立法で行った。

即ち鋼床版, 上下腹板, 底板と各部分に分けられてパネル製作する。次に底板を足盤上に置き, 隔板をその上に立ててこれを定規として各部を取りつけ箱桁を構成して組立てた。

側径間側は製作単位ブロック長を32mとしてブロック建造して, このブロックを3ヶ継いで96m長のブロックとした。

96mとしたブロック重量は約600Tonであった。中央径間側16m長のブロックも同様にして組立てられた。このブロック重量は100Tonであった。最終閉合部の間隔は理論上3mであったが製作ブロック長として3.5mとした。

これらの桁の組立ては, 地中海側マルセイユ近くの Fos-Sur-Mer 工場建家内で製作された。

96mブロックの浜出しは, 工場より岸壁まで台車で運搬され, 岸壁で横取りされてバーゲに移された。バーゲ上の架台の高さは, 桁の先端が波を受けないで, 桁を脚にセトするのに都合のよい高さとした。

16m長さのブロックは段積みで5ヶ搭載した。運搬経路は Fos 工場より地中海を経てジブラルタル海峡を通り, スペインを迂回してロアール河口まで3,000 km以上の距離となる。

塔頂部は自動昇降機付きのトレーラーで, 塔の脚部は鉄道で運搬した。

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	(日本語) アメリカの耐候性鋼材の橋梁 (原文)	整理番号	22
内容区分	①鋼橋の一般情勢 2.ファブリケーション 3.製作方法 4.機器,装置 5.製作から見た細部構造 6.その他()	資料名	JSSC Vol.16 No.171 阿部英彦
		国名	アメリカ
		発行	1980年5月
		担当	牧村

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

スネークリバー-鉄道橋

。 10年前の耐候性裸仕様の鉄道橋がリベット構造になっている。理由は高い耐候性を持つものは溶接性が怪しいと考えられるため。

。 箱形断面の部材にあいている穴や格点では、ガセット板などで囲まれた部分などは、すべて網やグレーキングでふさいで鳥が巣を作って安定錆が出来なくなることを防いでいる。

ニュージャージー、ターンパイク

。 アメリカの中でも有数の耐候性鋼材の無塗装橋梁を盛んに使用しているところ、歴史的には15年くらいであるが、450橋は裸の橋梁であり重量にして109万t。

ワントンポットマックリバーの橋梁

。 ここはワントンの中でも有数の風致地区なので、裸仕様は許されず、ペンキを塗ってある。ピアなども石貼りをしている、またゲバーヒンゲなども目障りのためドアでフタが出来る様になっている。

全体の印象

。 とにかく耐候性の裸仕様が非常にポピュラーである。

名称	(日本語) 中国における鋼構造について (鋼橋) (原文)	整理番号	23
内容区分	①鋼橋の一般情勢 ②ファブリケーター ③製作方法 4.機器、装置 5.製作から見た細部構造 ⑥その他 (コストダウン)	資料名	JSSC, Vol.16, No.167 伊藤 亨
		国名	中国
		発行	1980年 1月
		担当	牧村

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

鋼鉄道橋の一般

- 支間が長い場合のほかは、なるべくコンクリート橋とすべしとしているのは鋼材の供給不足も一因かもしれないが鉄道公害への対策を念頭に置いている。
- 中国の鋼鉄道橋の最も大きな特徴は互換性を重視した部材の標準化。支間長も8の倍数(単位m)を基調とした標準支間長の使用が推奨されており、実際に同形式、同支間の橋が方々に建設されている。
- 中国では橋梁用鋼材として3種類あげられている。
16q 鋼 (日本のSS41相当), 16Mnq (SM53)
15.Mn.VNq (16Mn より一級高い強度の材料)

鋼橋の製作

- 山海関工場----80年の歴史, 人員5千人, 年平均1.5万台, 最大3万台の橋梁製作能力をもつ(1975年当時)
- 溶接鋼橋の材片は自動ガス切断後エッジプレーナーで仕上げており、プレーナー、ドリル等加工用機械は最新のもので、サブマージドアーク溶接も主要部材の溶接に用いられている。

鋼橋の塗装

- 桁の塗装は、下塗に鉛丹、中、上塗は樹脂系で、塗装周期は約7年である。

名称	(日本語)	整理	24
	(原文) Bridge over the Moselle Valley near Coblenz (Germany)		番号
内容 区分	1. 鋼橋の一般情勢	資料 名	acier.stahl.steel
	2. ファブリケーター		国名 ドイツ
	③ 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()		発行 1974年7月
			担当 枚村

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

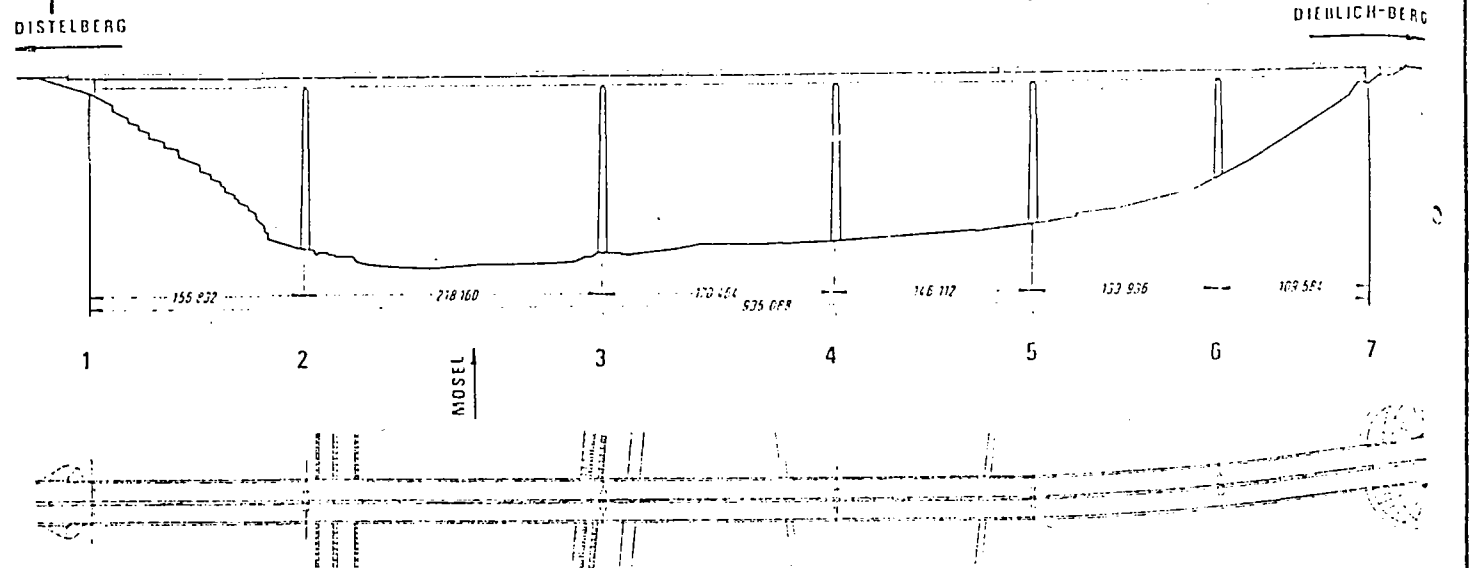
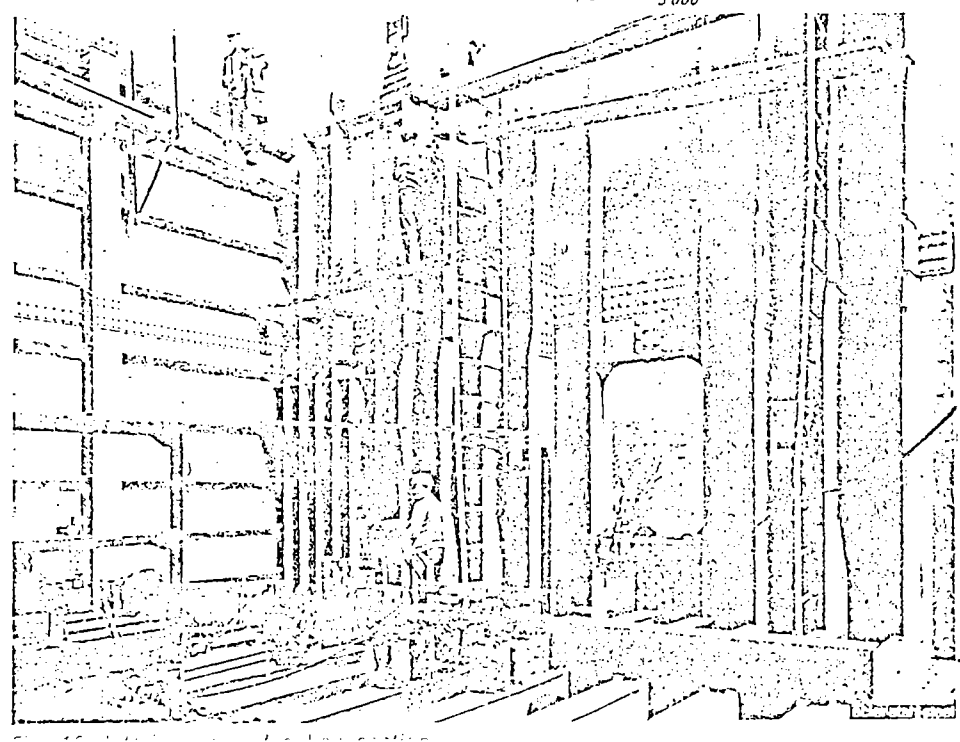
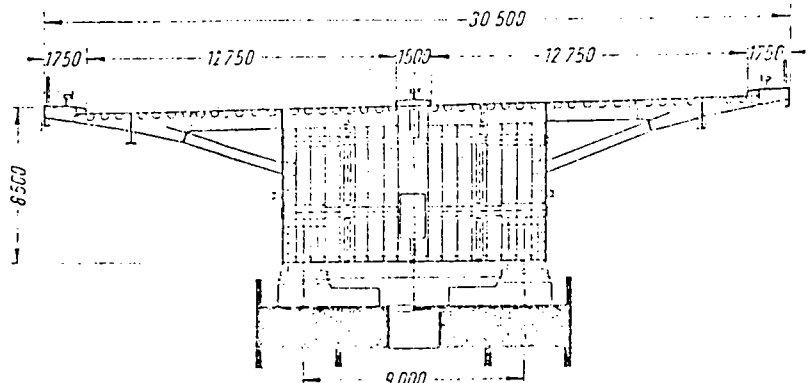


Fig. 2. Plan and elevation of the new viaduct.



接合について

橋梁建設において、新しいタイプの接合を行うためには、RST 2.213 標準に基づき行うものとする。

そして使用するには、ドイツ国有鉄道が課している、 0.04mm のケイ酸塩アルカリ、亜鉛粉によるコーティングを行い、TL918385の状態にする。

保障されるべき摩擦面の係数($\mu = 0.55$ 以上)というのは、添接部の鋼材の特性上かけ離れている。一般に高力ボルトのさしつかえない程度の荷重容量は摩擦係数がA37鋼では $\mu = 0.45$ 、A52鋼では $\mu = 0.6$ に規定された。

このためA32鋼の添接部にスリップ防止剤を塗ることによりA52鋼と同程度の効果を得られA52鋼を91.7%に使用量を減らすことが出来た。

名称 (日本語)	整理	25	
(原文) Drygrange Bridge (Scotland)	番号		
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢	資料	
	2. フラアリケーター		acier-stahl-steel
	3. 製作方法		Sir Alexander Gibb
4. 機器, 装置	国名	イギリス	
5. 製作から見た細部構造		発行	1975年4月
6. その他 ()	名	Gibb & Partners, Edinburgh	
	担当	牧村	

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

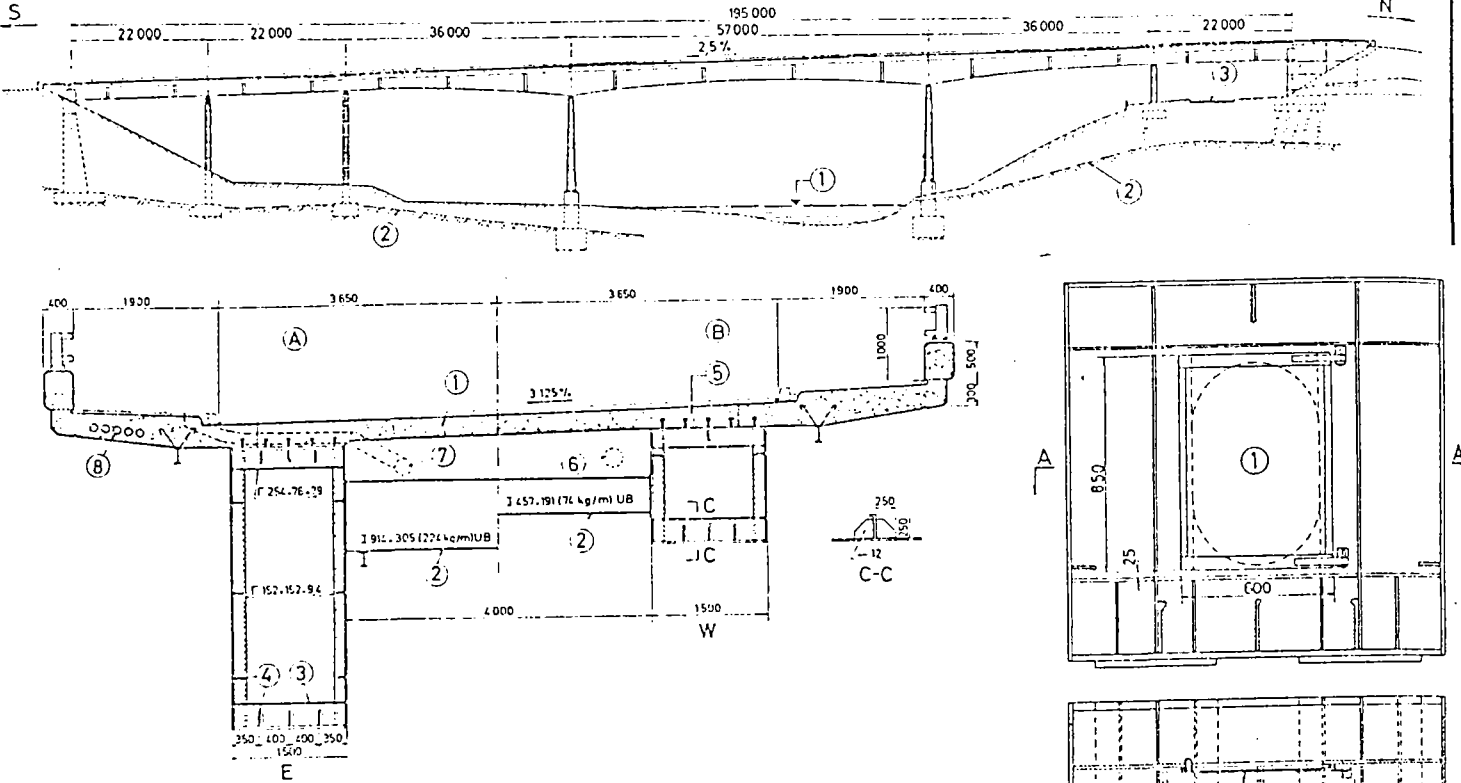


Fig. 3. Cross section. (A) Through the central span, near the main piers (maximum depth). (B) Through an approach span (minimum depth). (1) Reinforced concrete slab. (2) Cross beam. (3) Transverse stiffener (305 x 76 x 7.9 angle, formed of 2 welded plates). (4) Longitudinal stiffeners (bulb flats). (5) Hot rolled asphalt. (6) Water pipe. (7) Drainage pipe ϕ 200 mm. (8) G.P.O. ducts.

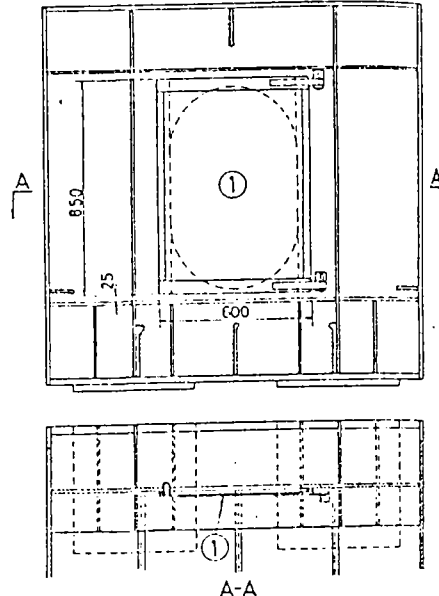


Fig. 4. Detail of access door to ends of box girders. (1) Frame with galvanised weldmesh.

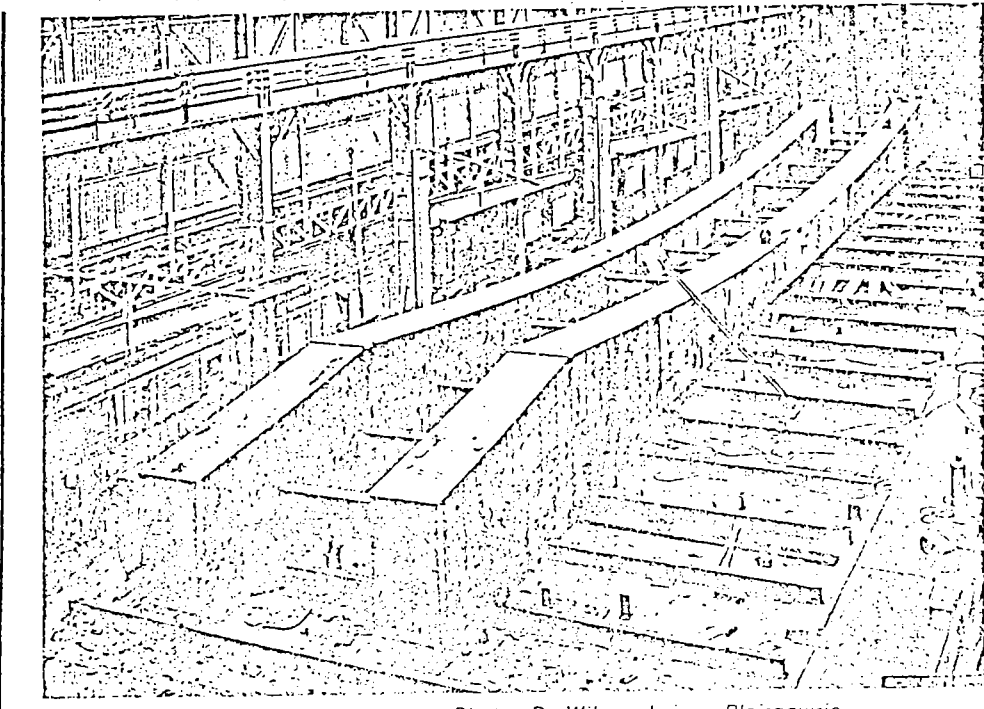


Fig. 5. Trial erection of main span. Photo: D. Wilson Laing, Blairgowrie.

工場製作

鋼板はブラスト処理された材料を使用し、製造工場において製作前にプライマーコートされている。工場内では、フランジ、ウェブ、ダイフラムが所定の位置に仮付溶接を行い、パネル状態に部分組立された。

許容誤差の予備的チェックは、このステップでパネル上で行なわれた。

この後パネルはボックス形状に組立られ本溶接された。

スライスの孔はジグドリルにより施工され、その後スタッドが溶接された。

2つのボックスは、工場において5つのセクションが試験的に組立られ、各間隔の距離のチェックが行なわれた。

ボックス桁は、製作工場から運び出される前に最終的な許容誤差のチェックが行なわれた。この桁は現地に引き渡す前に別々の塗装工場において、外面については2つの金属先行プライマーと2つの塗装が施され、内面には2種類のタールエポキシ塗装がなされた。

海外における鋼橋の製作に関する資料（要約）

名 称	ボナル橋（スコットランドの下路アーチ）		整 理	26	
	（原題） Bonar Bridge in Scotland		番 号		
内 容 区 分	1. 鋼 橋 の 一 般 情 勢	資 料 名	Acier-Stahl-Steel	国 名	イギリス
	2. ファブリケーター			発 行	1975年 9 月
	③ 製作方法 4. 機器, 装置			担 当	塚 本
	⑤ 製作から見た細部構造				
	6. その他 ()				

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

(1) 構造諸元 形 式 ローゼ桁（下路アーチ）

支 間 104m

ラ イ ズ 19.5m

主構間隔 12.5m

(2) 補 剛 桁 材質……50cクラス

ロープと補剛桁との角度調整法……上フランジ長孔処理

球面ナットの使用

仮組……パイロットホール有

(3) アーチリブ 材質……50B ラミネーションに対してはUT実施

切断……硬さ400H以下に対しては切断スピードを250mm/minで360H以下とした。

ハンガー取付精度……高さ許容値 ±5mm 確得に対する溶接法、手順が示されている。

部材精度 仮組立実施、一部先孔 仮組立時、拡孔

部材端部は切削

隅角部……ソールプレート削りなし

仮組時、エポキシ樹脂モルタルフィラー挿入

(4) 防食対策 製品ブラスト（グリッドブラスト）

エッチングプライマー+下塗2層+MIO2層

ロックドコイルも同じ

ボルト部 MIOを1層追加（全膜厚250μ）

海外における鋼橋の製作に関する資料（要約）

名称	防食のための溶射の分野での研究と実用の知識		整理	27	
	Erkenntnisse der Forschung und Praxis auf dem Gebiet der Thermischen Spritztechnik für den Korrosionsschutz		番号		
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター 3. 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 ⑥. その他(防食)	資料名	Schweiss technik (Berlin)	国名	チェコ
				発行	1981年 月
				担当	塚本

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

各種鋼構造物の長期防食効果として、AlやZn等の溶射被覆が重要視されてきている。この論文は次の章構成から成っている。（数表3）

1. 溶射層の電気化学的腐食特性の測定
2. その結果より腐食速度の推定方法
3. Alとその合金溶射層の防食性の適用環境
4. チェコ国内の各種架設環境条件下の金属溶射された構造物の実績
5. 鋼構造物の補修のためのアーク金属溶射

このうち、適用環境を列举すると（金属溶射の種別）

- a. 大気汚染の激しい環境 …… Al99.5, AlMg3Zn1, AlMg3, AlMg5
(CO₂, Cl発生、等級4の5)
チェコの橋梁は Zn40~50μ+Al150~160μ+塗装が多い
- b. 熱帯気候 } …… Al99.5, AlMg3, AlMg5
海水、海塩粒子 }
- c. 950℃までの熱や可燃物の保護 …… Al99.5, AlMg3
- d. PH濃度4.5~8.5の工業用水 …… Al99.5+塗装
- e. 高温湯や可燃液体貯蔵タンク …… Al99.5

チェコ国内では主要な溶射工場は10社あり、500,000㎡の橋梁等に施工した実績がある。耐用年数としては、30年を目指したものが多い。

海外における鋼橋の製作に関する資料（要約）

名 称	北米における鋼構造施工の役割と展望		整 理	28
	The role and prospects for steel construction in North America		番 号	
内 容 区 分	① 鋼 橋 の 一 般 情 勢 2. ファブリケーター 3. 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他()	資 料 名	国 名	アメリカ, カナダ
			発 行	1981年 月
			担 当	塚 本

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

北米における鉄鋼市場について概説されている。

建設において鉄鋼なしでは今日の発展はなく、建設技術者との強力なしでは鉄鋼も発展はあり得ない。また、今後も支援、協力体制を強化することで鋼構造技術を発展させ、鉄鋼消費を拡大させる必要を強調している。 (図表12) (著者はバスレーム・スチールのセールスエンジニア)

1. 序論

2. 市場と製品 …… 北米の建設業の鉄鋼消費 32百万t (1979)

3. 競合材料 …… プラスチック、コンクリート等の材料

4. 鉄鋼生産と業界対応

5. 歴史的経緯 …… 駐車場鉄骨のむき出し構造、軽量形鋼

荷重係数法による設計、新材料、耐候性鋼使用

協会 AISCとAISI (南米を含む)

6. 市場拡大 …… 合成燃料の生産工場、住宅建設、公共交通施設、パイプライン、安全保障施設、橋梁について

ここ数年で 100,000橋の大補修又は架替が必要である。

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	ミュージックに架る橋 (原文) The Jorgny-sur-Meuse Bridge		整理番号	29	
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター ③ 製作方法 4. 機器、装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他()	資料名	Acier-Stahl-Steel	国名	フランス
				発行	1984年4月
				担当	大塚

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

本橋はフランスのミュージックに架けられていて幅員 8.7^m、支間 75^mの単純合成 I 桁である。

1. 国内の I 桁は断面変化位置でのみ中方向と厚さを変化させ断面間では変化しないが、本橋は中方向とゆるやかな曲線変化し厚さにもテーパを付け上フランジ厚 34^{mm}~60^{mm}、下フランジ 37^{mm}~90^{mm}と変化させている。

2. 国内は桁間が 3.5^m以上はとれないが 5.3^mと広い。また横桁間隔も 15^mと広い。

3. 溶接方法は全部 11^{mm}以上に溶かすアークよりも前にジュールの影響によって柔らかい状態にもっていき、ホットワイヤーを使用している。

最大厚 90^{mm}の板に対する溶接は基本的に被覆溶接棒を用いて手動で行われた。溶接棒は 300°C で 2時間焼かれた後 100°C に保たれる。また板は溶接を開始する前に 250°C に予熱された。

4. 桁高は 1.75^m~2.5^mと変化している。ウェブ厚は水手補剛材が省略されているため 20^{mm}と薄い。

5. 地覆部のコンクリートは工場製品である。

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	フリarton橋 (原文) Friarton Bridge	整理番号	30
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. フォアアプリケーション (3) 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 6. その他 ()	資料名	Acier-Stahl-Steel
		国名	イギリス
		発行	1979年2月
		担当	大黒

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

本橋はイギリスのカーライルに架けられた支間割(63^m+4×75^m+114^m+174^m+114^m+66^m)の9径間連続合成箱桁で幅員8.55^mが上下線に分れ2つ平行に並んでいる。

特徴は

1. 箱幅を基本設計の4.5^mから4.3^mに減らすことにより工場組立後、陸路で輸送できる大きさとなった。
2. 一般部の桁高は3.7^mであるが最大支間の桁では7.5^mとなるためウェブに水平方向の添接を設け摩擦接合ボルトで締め付けている。
3. 床版厚は200^{mm}で軽量コンクリートを使っていて、箱桁とはスラッドレベルによって合成されている。
4. 床版は20^{mm}の乳香樹脂アスファルトで防水され、その上を45^{mm}のアスファルトで覆っている。
5. 桁は各々の橋脚上の鋼製ナックル支承上で連続していて橋軸方向の移動は橋脚のたわみで調整される。

海外における鋼橋の製作に関する資料 (要約)

名称	溶融亜鉛メッキの経済効果 (原文) Cost Effectiveness of Hot-Dip Galvanizing For Exposed Steel		整理 番号	31
内容 区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. アプリケーター 3. 製作方法 4. 機器, 装置 5. 製作から見た細部構造 ⑥ その他 (メッキ)	資料 名	国名	アメリカ
			発行	1984年12月
			担当	大黒
Washington DC				

鋼橋の製作について関係ある内容 (抜粋, 抄録)

アメリカ政府輸送委員会による報告書で道路に用いるカ-ドレ-ル
フェンス, 防護柵, 鋼橋についての溶融亜鉛メッキの耐久性と経済性
について述べている

(内容)

1章 塗料と亜鉛メッキの概略説明

2章 亜鉛メッキの利点と橋梁等の施工例と各地の大気
暴露試験の報告を述べている。

3章 亜鉛メッキの作業手順を述べ、製鋼の際の溶鋼の
脱酸剤である、シリコン及びアルミニウムの亜鉛メッキに
与える影響を述べ、その後ひびき傷の大きさによる
さびの進行状況を述べている。

4章 塗料と亜鉛メッキをメンテナンスをも計算に入れ
60年間のコストを数式化し亜鉛メッキの経済性を
述べている。

海外における鋼橋の製作に関する資料（要約）

名称	DIN 18800 の規制事業 (原文) Regelwerke des Stahlbaues		整理番号	32	
内容区分	1. 鋼橋の一般情勢 2. ファブリケーター 3. 製作方法 4. 機器、装置 5. 製作から見た細部構造 ⑥ その他 (規準)	資料名	STAHLBAU	国名	西ドイツ
				発行	1985年5月
				担当	大黒

鋼橋の製作について関係ある内容（抜粋，抄録）

ドイツでは現在の鋼構造物の規準である DIN 3397, 4131 ~ 4114 に代わる規準として DIN 18800 の作成を行なっていて本稿は作成過程と現状の報告を行なっている。

(内容)

- ・ 現状の規準には多数あり、その拘束力の序列を説明し DIN 系列の NABau 規格、ETB、NAW、NAM 等の関連について述べている。
- ・ ベルリン大学を軸としてドイツ国内の有数の大学 20 校程が DIN 18800 の各稿を分担し研究を行なっていて、各校のテーマを述べている。
- ・ 新 DIN の制定理由を、「旧 DIN では進化不足の構造物に対応しきれないためである」と述べ新旧の DIN の内容を対比して説明している。