

太田川分流工事の概要について

秋 竹 敏 実*
藤 吉 三 郎**

1. 緒 言

昭和7年より国直轄で着工された太田川下流改修工事は、戦時中一時中止の状態にあったが、昭和21年工事を再開し、昭和35年度より新治水10カ年計画の前期5カ年計画のもとに昭和39年まで放水路をほぼ完成させるはこびとなった。ここに放水路の計画ならびに工事の概要を紹介する（なお太田川改修工事は上流と下流とにわかれている。紙数の都合で下流工事の紹介のみにとどめた）。

2. 太田川下流改修計画

(1) 太田川の現況

太田川の流域面積は1690km²でそのうち89%が山地、11%が平地である。幹線流路延長は104km、水源

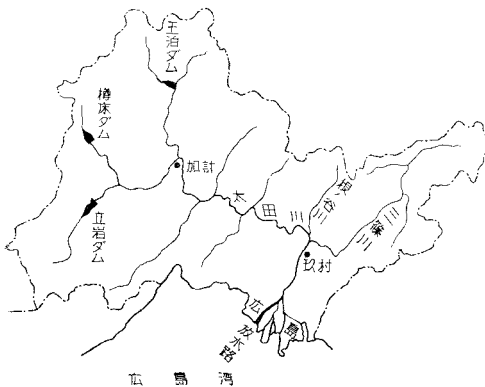
表-1

年度	玖村水位観測所		加計雨量観測所	
	総流出量 (m ³ /年)	総雨量 (mm)	換算総流出量(m ³ /年)	
31年	2 750 058 800	2 253	3 418 702 200	
32年	2 308 262 000	1 843.2	2 796 568 200	
33年	—	1 769.5	2 684 280 600	
34年	2 087 722 800	1 838.2	2 788 981 200	
35年	2 096 926 272	1 600.8	2 466 080 000	

表-2 玖村観測所における流況表

年度	豊水量	平水量	低水量	渇水量	最小流量	年平均
31年	93.7 m ³ /s	56.0 m ³ /s	38.0 m ³ /s	18.2 m ³ /s	11.5 m ³ /s	85.9 m ³ /s
32年	74.6	56.4	39.2	22.7	17.1	73.1
33年	77.3	53.3	28.4	19.4	12.3	—
34年	73.2	53.3	35.4	23.5	16.3	67.7

図-1 太田川流域図



* 正員 建設省中国地方建設局河川部長
** 正員 同 太田川工事事務所長

表-3

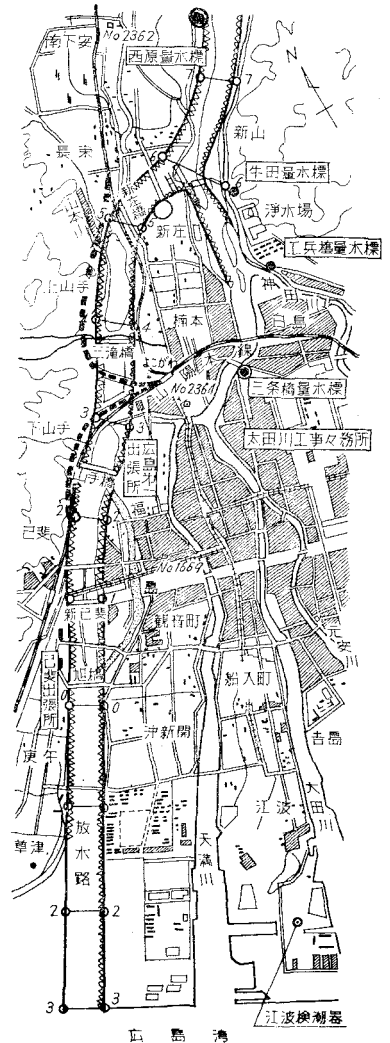
年度	朔望満潮位	朔望干潮位	満潮位	干潮位	平均水位
29年	1.89 m	-1.70 m	1.29 m	-0.98 m	0.20 m
30年	1.82	-1.78	1.27	-1.01	0.15
31年	1.82	-1.75	1.26	-1.00	0.17
32年	1.88	-1.73	1.31	-1.05	0.20
33年	1.87	-1.73	1.31	-0.97	0.19
34年	1.89	-1.68	1.30	-0.97	0.19
35年	1.91	-1.70	1.37	-0.94	0.23

注：数値は江波観測所の1年間の実測値の平均である。基準は東京湾中等潮位をとっている。

から河口までの平均河床勾配は1/158で、中国地方では急流河川に属している。計画洪水流量は6000 m³/secで、比流量が3.55となっている。

最近5カ年間の年総降雨量ならびに年総流出量、流況を表1, 2に示す。雨量は太田川の中流部にある加計の資料ではほぼ流域の平均雨量を示すと見なされる。流量は三篠川、根の谷川が合流したすぐ下流14.7km地点の玖村日記水位観測所の資料より求めたものである。日雨量の最大は、広島で大正15年9月10日の357mm、上流加計では昭和18年9月19日の241.9mmであ

図-2 下流改修区域図



った。

広島湾の潮汐は干満の差が約 2.27 m あり、1 年中でもっとも潮が高くなるのは 7 月から 10 月までの間に生ずる。したがって台風期とちょうど一致し、大潮満潮と洪水とがぶつかる危険性は十分考えられる。

利水については直轄改修区域内で上水道 180 000 t/日 (このうち 20 000 t/日は呉市へ給水されている)、かんがい用水最大 210 000 t/日 が利用されており、渇水量に対する最大利用率は 22.6% である。将来計画として上水道 250 000 t、工業用水 230 000 t が考えられている。一方砂利の採取ははげしく近年大洪水がないことなどあまって年々河床が低下し、近い将来は上水道の取水も困難になることが予想され、砂利採取禁止も考えられる現状である。市内派川ならびに改修区域の一部は感潮区域にはいり舟運がさかんで月平均約 17 000 t (おもに木材、雑貨、砂、石炭) の貨物を荷揚げしている。広島市では将来市内派川の一部をしゅんせつして運河とし、舟運による輸送量を増大させる計画をたてている。上流における発電所は大小あわせて 31 カ所あり、最大 191.3 kW の発電をおこなっている。そのうち立岩、玉泊、樽床がダム式発電所であわせて 59 680 000 m³ の貯水能力がある。現在水路式発電所が 2 カ所工事中であり、これができれば 44 600 kW の増加が見込まれる。

(2) 治水計画の概要

広島は今から 370 年前、戦国時代に毛利輝元が城をきずき広島と名付けてから浅野時代にうつり 270 年の藩政の間、城下町として発展し、明治、大正時代の軍都を経て今日にみられる都市がかたち造られた。この約 300 余年の間に、太田川のデルタ地帯が町の発展とともに海に向かって埋立てられ、河道が固定され 7 つの川にわかれた。これらの各派川では太田川の洪水を呑みきれず、このため広島市内はたえず洪水の恐怖にさらされ、明治以降においても 7 回の大被害をうけてきた。埋立地の通性として堤内地が低く、いわゆるすりばち型の地形を示し、広島市の人口の約半分近い 25 万人の人々が大潮の満潮位よりも低い土地に住んでいる現状である。

大正 8 年 7 月 4 日の既往最大洪水をもとにして太田川計画洪水流量を 4 500 m³/sec と決め、市内派川に 1 000 m³/sec 流し、新たに放水路を開削してそれに 3 500 m³/sec を流すという放水路方式がとられた。新しい放水路をつくる際にそれをどこにつくるか種々検討され、市内の派川を抜巾かさ上げすることは都市計画上、および河口港湾の維持に対する考慮などから困難であるため、広島西方を流れる山手川および福島川の一部をあわせて開削、抜巾し延長 9 km の新放水路とすることになった。その後昭和 18 年 9 月 20 日、昭和 20 年 9 月 18 日の洪水が計画流量を上まわる洪水であったため洪水痕跡、出水解析などより 6 000 m³/sec に計画流量を改訂

した。

昭和 20 年 8 月 6 日広島が原爆によって廃墟と化したこと、ならびに流量改訂などのことから改めて放水路として本川抜巾案、猿猴川抜巾案、元放水路掘削案などのいづれを採るかふたたび検討がなされた。その結果元計画どおりに進むことに決り市内派川へ 2 000 m³/sec、放水路へ 4 000 m³/sec 分流させることになり、放水路の流量増加分に対しては低水路の河床掘削をもってあてることにした。計画流量にぶつかる広島湾の潮位は、計画立案当時(昭和 7 年)の既往最大潮位 2.31 m (基準は東京湾中等潮位)に余裕をみこんで 2.50 m としたが、その後昭和 17 年 8 月 27 日に 3.30 m を記録しているので、洪水と異常潮位との関係についてはさらに推計学を用いて検討しなければならない。

昭和 35 年にはじまった治山治水 10 カ年計画の前期 5 カ年計画では、昭和 39 年までに河口付近のしゅんせつ、低水護岸の一部をのこして放水路をほぼ完成させることを目標としている。

この年度計画は昭和 36 年度に放水路の弱点部分を固め、自然に放水路に流入する洪水によって市内が危険にさらされないようにする。昭和 37 年度の出水期には分流口の旧堤の一部を撤去し計画的に洪水の一部を放水路へ流入させる。昭和 38 年の洪水はさらに放水路への流入量を多くし、昭和 39 年の洪水はほぼ計画配分が可能にするという方針のもとに立てられている。これは昭和 37 年 7 月に国鉄可部線の、さらに昭和 38 年 8 月には山陽本線の完全切換えが終るのでこれに本工事の工程をあわせたものである。

現在当面している計画上、工事実施上の問題点は次のとおりである。

a) 放水路計画高水敷高が相対的に低いので、本堤の安全性および高水敷の高度利用ならびに維持の面から海水につからない程度に敷高をあげるよう検討中である。

b) 異常洪水時の分流水門操作の基礎資料にするため、市内派川の洪水の疏通能力をさらに精度をあげて把握するよう流量観測不等流計算によって検討を継続する。

c) 放水路の工事のうち、新己斐橋、山手橋、三滝橋、新庄橋は市街橋であるため、県、市の区画整理事業、街路事業などに関連し、これらの計画実施がとすればおくれがちになるので、協力態勢をととのえ早期通水を可能にする。

(3) 改修工事の経過一特に補償問題について一

太田川下流改修計画は昭和 7 年に着工し、当時は昭和 21 年までの 15 カ年計画、総事業費 1 500 万円の継続事業で工事を施工することとなっていた。下流改修区域は左岸が戸坂町まで、右岸が氾園町西原地区までで工事延長 12.4 km である。昭和 7、8 年は工事実施に対する準

備測量にあてられ9年に0km付近より下流の築堤、護岸に着手し、以後昭和19年まで、おもに草津、己斐、福島地区の築堤護岸しゅんせつなどの本工事に主力がそそがれた。

用地取得は、昭和11年より重点的におこなわれ、福島町、南三篠町の一部の買収を始めた。戦時中の工事中止のあと、昭和21年工事を再開しようとしたとき、すでに移転済であった福島地の国有地に原爆被災者をはじめ当時の混乱した社会状況の風潮に乗じて、相当数の家屋が建てられ、これらの居住者や山陽本線より上流の未買収地区の立退予定者、および河口でノリやカキを養殖している草津地区漁業者、福島川に漁業権をもつ漁民などがそれぞれ放水路計画の反対を表明し、このため昭和25年まで暗礁にのりあげたまま工事は中止状態となった。

昭和26年山陽線より上流の補償に糸口をみだし、細々と工事を施工することとなったが、泥流が流れてくるという理由のもとに昭和28年3月漁業問題が再燃化し、再び工事を中止しなければならなかった。

昭和29年話し合いのついた福島川について埋立工事をおこなうや地元対策委員会がぶんれつし、話し合いは振出しにもどった。ここにおいて地建としては福島川埋立地の都市計画や土地配分の問題などの決定をみるまで工事を延期し、県、市と会合をかさねてこれら基本事項の結論をうることに全力を注いだ。その後、市において公営住宅建設に努力することを約束したため、福島川に関する話し合いがつき、草津漁民に対しても漁業に影響のない工事実施方法をとるなどして了解を得、昭和29年5月に草津地区漁業補償が、30年1月には福島地区の立退が、30年9月には福島川の漁業補償がそれぞれ解決し、ここに放水路工事に関する補償は全面的に解決した。

以後放水路全般にわたって本工事を実施し、さらに付帯工事として橋梁のかけ替えなどにも主力をそそぎ現在にいたっている。昭和35年までの放水路工事進捗率は約47%である。

3. 本工事について

放水路計画の本工事量は表-4のとおりである。

土砂配分計画はしゅんせつと掘削により得られた土のうち約31.8%を築堤に利用し、他の残土は福島川の

埋立に760000m³、広島空港整備のために利用した土量が435000m³、その他放水路右岸の堤防と山との間の凹地埋立、山本川合流点の三角凹地の埋立や、民地捨土などに使用された。

今後大芝地区、牛田地区、草津地区の埋立に利用する計画である。放水路の河床材料は平均粒径0.04~2mmの砂で築堤の場合はこれの外側に約0.50mの表土をつけ川表側は堤防天端まで張芝し、川裏側は20cmピッチの筋芝付をおこなっている。

放水路の標準断面を図-3、4に示す。

川巾は河口で435mあり、上流にゆくに従ってせばまり分流点では270mである。低水路巾は河口から3kmまで150m、3kmより5kmまでは130mにせばまり、それより上流分流点までは一定である。堤防余裕高は1.50mをとり上流区間では護岸は煉石張または、ブロック張で計画高水位より1.0m下まで石張りする。キロ標0kmより下流河口までの3kmの間は海岸堤防と見なされるもので異常高潮波高を考慮し堤防高を5.30

図-3 放水路標準横断面

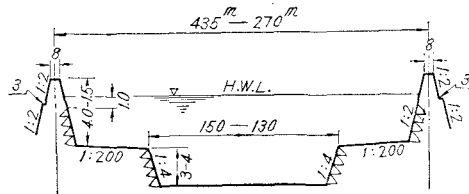


図-4 放水路縦断面

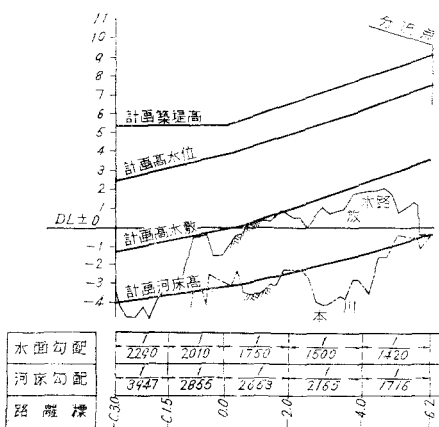


表-4 本工事一覧表

工種	昭和35年度	昭和36年度	昭和37年度	昭和38年度	昭和39年度	残事業量
分水せき		放水路固定せき・水門基礎・越流せき		左右岸取付ゲート・その他		0
しゅんせつ	7万m ³	26万m ³		20万m ³	23万m ³	100万m ³
掘削	11 "	14 "	65万m ³	42 "	25 "	0
築堤	16 "	11 "	17 "	37 "	10 "	0
護岸	0.8万m ²	2.2万m ²	5.5万m ²	4.1万m ²	3.3万m ²	③ 3.1万m ²
防漕堤					1480m	0
導流堤				700m		930m
水門		八幡川水門	己斐ポンプ場		バック堤	0
樋門・樋管	1カ所	4カ所			1カ所	0

mにし、水平で築堤し堤防天端まで石張している。河口右岸導流堤は延長1630mでその高さは計画洪水位までである。一部が将来草津地区の埋立とともに護岸に変更される予定である。導流堤の構造は現在検討中である。

4. 分流口の計画について

放水路分流口の堤防のり線および構造物については昭和32年より2年間にわたって建設省土木研究所篠崎分

図-5 分流点付近平面図

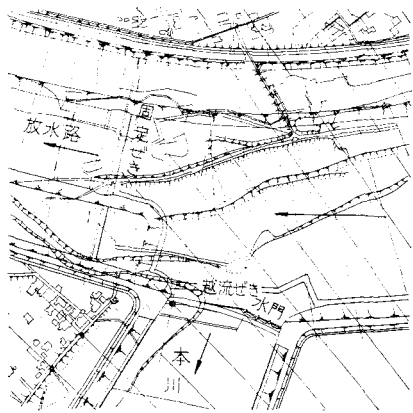
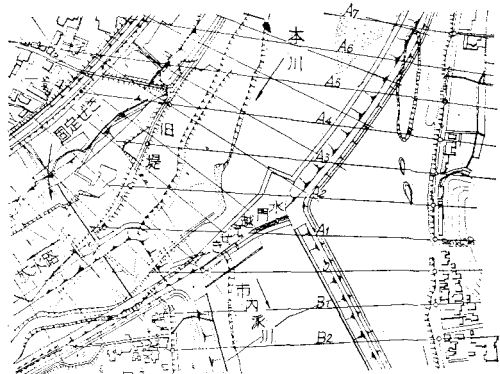


図-6

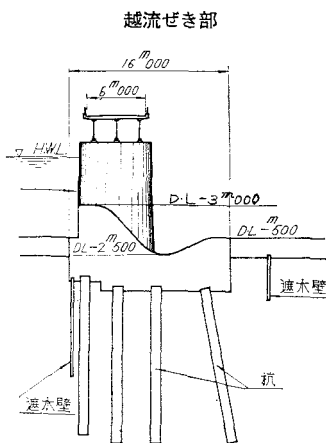
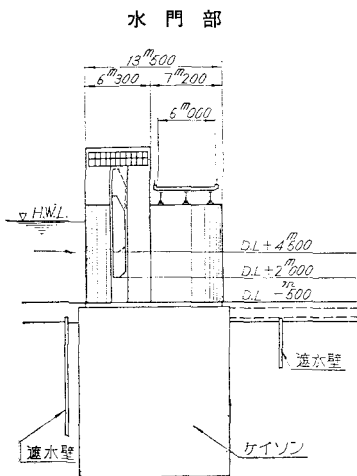


図-7 元計画案

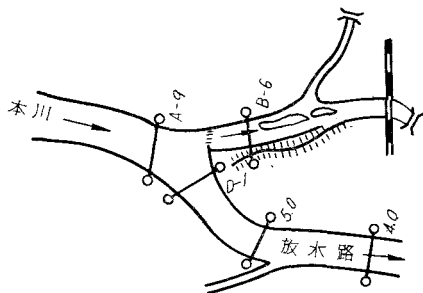
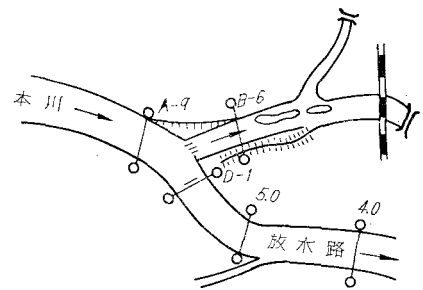


図-8 決定案



室で 1/50 のひずまない大型模型をつくり分流口の水利現象を観察し、研究検討ののち決定した。

分流点の構造物として市内派川側に有効巾 40 m の水門と長さ 80 m, 高さ 3.6 m のクリーガー型越流せきとを設け、放水路側に湯水量 20 m³/sec を自然分流で本川 9, 放水路 1 の割合に計画配分させるための低い固定せきを設ける。この固定せきは豊水量に対しても上流の水位がさがらないようせき高を高くし、一部に切欠部を設けてその部分から湯水量を流す構造にする予定である。

実験の結果、堤防のり線については元計画案をとれば放水路分流口右岸に比較的大きな死水域を生じ、このため放水路へ入る流線が堤防と平行にならず放水路に次々と水衝部を作りだす恐れのあること、また分流点上流部の川巾が大きいので土砂堆積の原因となることなどがわ

かった。その結果 図-8 のとおり放水路を将来の本川とみなすようにのり線を変え、市内派川へは斜め越流で流入させる案を採った。

本川構造物の上下流の水位差は計画流量の洪水をみたとき約 3.0 m あり、越流せきを越す流れは完全越流で、同じく水門からの流れも自由流出となり、ともに約 10~11 m³/sec の流速が実験で観測された。大きな流速をこらす一方法として下流減勢装置には特に意を用いねばならず、今後の研究課題として残されている。

また他の一方法としてせき上流の水位を下げ、水のもつエネルギーを小さくしてせ

き下流流速をおとすことに着目し、放水路の低水路河床を掘削することとし、その掘削深について分流点の本川河床高、増加掘削土量、流砂量の見地からみた平衡勾配など種々検討した結果分流点において 1.0m 掘削し、下流 0 km で元計画河床にすりつけるよう改修計画を変更した。このような掘削をすれば放水路入口の河床は分流点の本川最低河床にほぼ一致する。平常時、本川側水門の門扉はあげられており舟の通行ができ、かつこの水門をとおして常時本川側へ漏水量を流す。3000 m³/sec 程度までは門扉操作をおこなわず 4000 m³/sec 程度で門扉を底敷より 2.45 m の高さまで下げオリフィス型式で流出させる。4000 m³/sec 以上の洪水についても門扉を 2.45 m の開高にしておけば計画通りの流量配分ができ

図-9 分流率 図

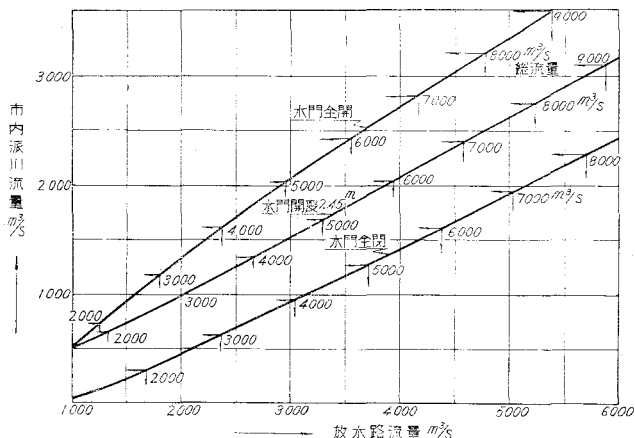


表-5 付帯工事一覧表

工 事	昭和35年度	昭和36年度	昭和37年度	昭和38年度	昭和39年度	残事業量
道 路 橋		新 庄 橋				
		三 滝 橋				
		山 手 橋				
		己 斐 橋				
国 鉄 橋		新 己 斐 橋				なし
		可 部 線				
		山陽木線上り 38.2				
		山陽本線下り 38.8				
樋門・樋管		6カ所		2カ所	1カ所	

ることを実験で確認した。門扉の操作については、洪水時に門扉を完閉し、本川側へは越流ぜきのみから流入させる実験もおこなったが、水門の上下流に大きな死水域が生じ流況上好ましくないことがわかったので、水門にも流入量を負担させることとし、本川側へ一様に流入させること、すなわち単位巾流量を水門部も越流ぜき部も同じにすることが最も良策であるとの観点から計算により門扉の開高 2.45 m を求め、実験によりそれを確認した。異常洪水に対しても計画通りの本川 1、放水路 2 の配分を行なえるよう構造物の形状を決めた。水門は現況の平常流を保障するために必要なものであり、かつ計画洪水時には門扉操作によって約 800 m³/sec 程度の配分調節能力をもっている。分流口の工事は昭和 36 年度より基礎工事に着手し 39 年度で竣工の予定である。

5. 付帯工事について

放水路の付帯工事を表-5 に示す。

(1) 道 路 橋

昭和 35 年 3 月に竣工した旭橋は、一級国道 2 号線をむすぶ橋長 287 m の鋼ローゼ桁（上部鋼体重量 2310 t）である。昭和 28 年に着手し総事業費 6 億 5 080 万円をようした。

総巾員 17.5 m を有し、車道巾員は 11.3 m である。下部工は小判型ケーソンの上に 2 つの柱をたてビームで結んだ躯体構造を採用している。

ローゼ桁の分配率は 90 m スパンで 0.333、102 m スパン 0.365 で竣工後の載荷試験の結果この理論値の約 70~86% という値を得た。

工事中の新己斐橋は 100 m 道路と広島市の西の玄関口、己斐とを結ぶ橋長 280.50 m 7 径間（側 2 径間連続桁、中央 3 径間連続桁）のデッキタイプの鋼桁である。巾員 22 m の軌道併用橋で橋の真中を市電が複線を通っており、車道巾員が 12 m、歩道が 4.0 m である。主桁を 10 本併列におき、しかも格子計算をおこない荷重分布横桁としてトラス構造を採用した。また主桁継手数を減らすため桁 1 本の製作長を最大

図-10 旭 橋

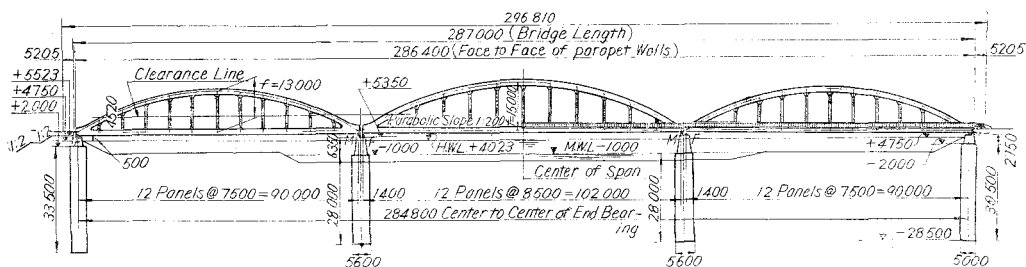
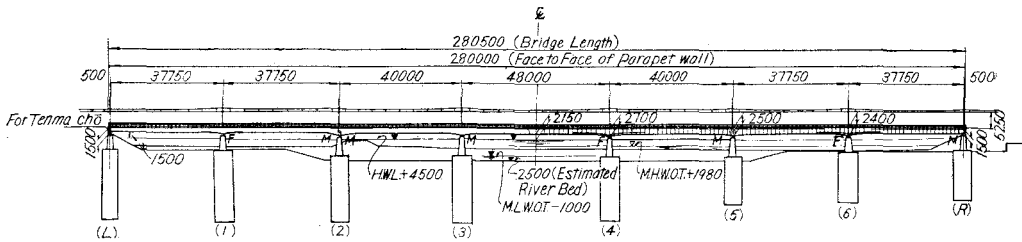


図-11 新己斐橋



31.5m 重量 12.2t という長大な設計にしている。

外側主桁の外側は美観上スティフナーをつけず、しかも継手も現場溶接を採用した。

新己斐橋は市との合併施工で昭和 36 年度に竣工の予定であるが、県と市が行なっている左右岸の区画整理が進まないで、取付道路が幾分遅れることが予想される。

工事中の三滝橋も同じく市との合併施工であり、目下下部工のウェルを一部施工している。このあと未着手の橋梁として新庄橋、山手橋、己斐橋などが残されているがいずれも前期 5 年計画で完成の予定である。

(2) 国鉄山陽線、可部線の付替え

放水路工事のため山陽線橋梁はこう上継ぎ足しが必要となり、国負担で国鉄が工事を実施することになった。放水路左岸側は橋をわたってすぐ横川駅があり取付勾配の関係から駅自体のこう上も必要で、したがって横川駅を起点とする可部線もこう上必要となり、市街地であるため用地取得の困難や経済性の点などから 図-2 点線に示すルートへ全面的に変更された。横川駅のこう上のため現横川駅付近の商店街の立退きが生じ、県の区画整理事業と相協力してゲタばき住宅を建設し、これに移転をしてもらい用地取得をスムーズに進めた。移転家屋 128 世帯のうち約 70% が転居した。市街地は一部高架線一部築堤構造となっている。付替工事は昭和 32 年度より橋梁下部工に着手し、昭和 37 年 2 月までに可部線が昭和 38 年 8 月までには横川駅構内をふくめ完全にルート

の切換えが完了する予定である。山陽線、可部線付替えに要した補償費は総額 21 億 5 400 万円でそのうち 35 年度までに約 67.6% の進捗率である。

6. むすび

以上太田川下流改修工事の概略について報告したが、紙数の都合上割愛した点がかなりあるので読み苦しい箇所もあったかと思われるが御了承願いたい。

参考文献

分流関係

- 1) 豊浦 勲・荒木英次郎：「河川の分流に関する基礎的実験」土木研究所報告，第 80 号
- 2) 佐藤清一・吉川秀夫・山下泰三：「河川の分流に関する研究 (2)」—大野川分流の機能設計—，土木研究所報告，第 92 号
- 3) 吉川秀夫・芦田和男・馬場 享：「水門の水利に関する研究 (1)」，土木研究所報告，第 97 号
- 4) 吉川秀夫・芦田和男・杉本照典：「河川の分流に関する研究 (3)」—江戸川分流の機能設計—，土木研究所報告，第 100 号
- 5) 佐藤清一・吉川秀夫・川端照至：「河川の分流に関する研究 (4)」—狩野川放水路の水利機能設計—，土木研究所報告，第 101 号
- 6) 佐藤清一・吉川秀夫・芦田和男・朝倉一満：「河川の分流に関する研究 (6)」—猪名川分流の機能設計—，土木研究所報告，第 103 号
- 7) 吉川秀夫・高見昌信：「河川の分流に関する研究 (7)」—太田川分流の機能設計—，土木研究所報告，第 105 号
- 8) 室田 明：「開水路分水工の研究」，土木学会論文集，第 70 号・別冊 (1-1) (原稿受付：1961.4.24)

国建協 I.E.C 購読会員募集

国際建設技術協会は、海外における国土開発に協力するとともに、わが国コンサルタントの育成を図り、参議院議員小沢久太郎氏を会長に建設技術の専門家から構成され、コンサルティング エンジニアの海外派遣、技術者の交歓、広報活動などの事業を行なっているが、昨年インドネシア カリマンタン森林開発計画にともなう港湾建設計画調査団、シンガポール用地整備計画調査団、ネパール水力開発計画調査団、スエズ運河改修計画調査団と、次々に送り出し、今年に入ってすでにタイ国道建設計画調査団、イラン シャールード ダム建設計画調査団、ペルーマタラニ港拡張計画調査団を派遣するなど、その活躍はめざましいものがあるが、去る 7 月末には、スエズ改修工事に国建協スエズ友の会の水野組が応じ、欧米 10 数カ国をおきえて、見事落札した。これは日本建設業界初の民間ベースによる大規模な海外建設工事として各方面から注目されている。

今回同協会では、海外建設事情を広く関係者に紹介するため、会誌 IEC の購読会員を募集しますので、当学会の会員で購読を希望される方は土木学会あて申し込まれれば紹介いたします。

1. コンサルティング・エンジニアの海外派遣
2. 諸外国との建設技術者の交流および交歓
3. 内外関係機関および団体に対する諮問応答
4. 建設技術に関する内外資料の収集および交換
5. 建設技術に関する広報、宣伝
6. その他目的達成のための必要な事項

I.E.C. 購読会員 a. 会費年額 2 000 円 b. I.E.C. B 5 判 40 ページ程度
月 2 回 1 日、15 日発行 年間 24 冊発行

なお I.E.C. 購読会員は国際建設技術協会の行事には優先的に参加することができます。