

史上最大のアスワン・ハイ・ダム

E.N.R., Feb. 9 1956

アスワン・ハイ・ダムはエジプトのナイル河に総工費 4 900 億円、工期約 10 年で建設される洪水調節、かんがい、発電用の多目的ダムである。このダムの竣工により年間 90 億 KWH の電力と、かんがいによる可耕地の増加等によりエジプトの国民所得が年間 3 600 億円増加するといわれる。

構造はロックフィルダムで今回発表された予備設計の細部は次のとおりである。

高さ	108 m	貯水容量	1 280 億 m ³
長さ	5 000 m	所要鋼材	34 000 t
基底厚	1 280 m	岩盤掘削量	1 690 万 m ³
堤体積	4 400 万 m ³	発電機	16×12 万 KW
排水トンネル	7×径 16.2 m×長 2 070 m		
発電用トンネル	4×径 14 m×長 1 480 m		

このダムは既設のアスワンダムに上流の沈積物の上に建設される。特徴はロックフィルの締切ダムが上流面ブランケットと共同して遮水に働くことと、原爆攻撃に対し、安全に作られていることである。この位置は地形地質上良好であること、不透水性材料を得やすいこと、河川の流速が低いこと等より選ばれた。すなわち、ちょうどナイル河に右岸より直角に流入する 2 つの支川の谷の間にあり、この間隔が約 2 000 m、ダムの基底幅が 1 280 m で、ちょうどまぐこの間に入る。7 本の排水トンネルは上の谷から下にぬけ巻立は行わない。トンネルの掘削断面と設計断面との誤差は 30 cm 以内とし、マンニングの粗度係数を 0.030 以下とするよう示様されており、地質は花崗岩である。工期の長短は排水トンネルの完成いかにかかっているものでその位置、断面形等はすでに決定されており遅滞なく着工できる。締切ダムの高さは 39 m、長さは 490 m で、下流アスワンダムの調節水面内で建設されるので、比較的容易にできるものと考えられる。構造はロックフィルで図のように振動締固めた砂丘の砂のブランケットをもつ逆型のフィルターの上に建設される。

工法は詳細にはきまつていないが多分底開きの土運船等が用いられる。工期は 3 年でこの完成により主ダムの

完成をまたず、かんがい用水を補強しうる。排水トンネルと締切ダムの間約 400 m にはナイルのシルトがたまり、上流ブランケットを形成することが期待されている。主ダムの構造については水平遮水処理方式と組合せ処理方式の 2 つにつき顧問委員により検討した結果、上流面の粘土ブランケットと下流面に広い逆型のフィルターをもつた水平遮水処理方式が採用された。後者は上流ブランケットと粘土コアから基礎岩盤までのコンクリートのカットオフウォールを組合せた方式で、カットオフウォールの高さは約 250 m に達する。これを施工するには凍結法を用いてシャフトを沈める方法によるほかに、高度の熟練と経験を要し、工事中に噴出する危険もある。

さらに湛水を開始したときのウォールの変形によりき裂の入ることも考えられる、等の種々の理由でこの工法はとられず、カットオフウォールの代りに 59 m 幅の粘土セメントのグラウトカーテンが用いられることとなった。発電用トンネル 4 本、発電所および洪水放水路は地形地質上より左岸に建設され、発電所は地下式である。

建設材料は莫大な量に上るがコアとブランケットの材料はナイル河の堆積物を用いず近くに十分な量がある。また砂丘の砂は近くに無限にあり、フィルターの材料は河床から浚渫されるほか、トンネルの泥土からもふるい分けられる。粘土の採取場も適当な距離内にある。

第一期工事の工程は次のとおりである。

第 1 年目：排水トンネル工事開始、上流締切ダムの河床の準備工事、主ダムのグラウト開始。

第 2 年目：排水トンネル工事続行、締切ダム El. 315 まで完成、グラウト続行。

第 3 年目：排水トンネル 4 本開通完成、締切ダム El. 344 まで完成、主ダム工事の準備続行。

第 4 年目：残り 3 本の排水トンネル開通、上流締切ダム El. 425 まで完成、下流締切ダム El. 365 まで完成。

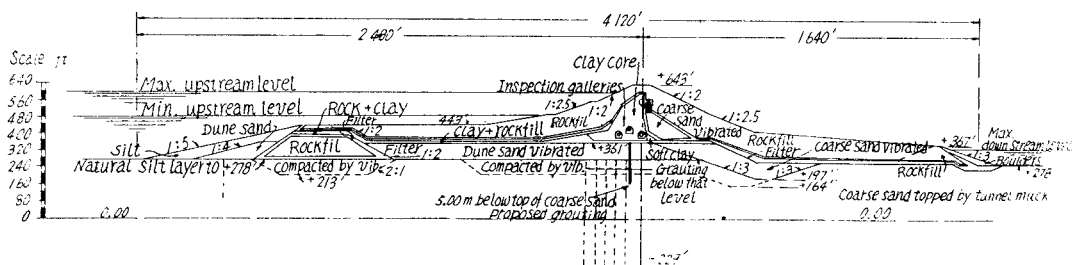
なお第二期工事は第 5、6 年目にわたり El. 395 まで完成し上流ブランケットおよび排水溝が完成、トンネル、発電所が掘削される。第三期工事は多分第 10 年目までかかり竣工する。

(建設省河川局 稲田 裕)

ACI の鉄筋コンクリート建築規定改訂案

“Proposed Revision of Building Code Requirements for Reinforced Concrete, ACI 318-51,”
Journal ACI Dec. 1955

図-1 アスワン・ハイ・ダム計画図



今回発表された表題の改訂案は相当大きい変革を行うことを企図しており、1940年世界に先がけて最終強度理論を柱の設計に取り入れた米国が、いよいよハリその他の部材の設計に対しても最終強度理論の採用を認めようとしている点が注目される。このため詳細な付録をつけて解説しているが、本抄録においてはコンクリート施工に関連する部分の紹介を主とし、設計については改正された点を指摘するにとどめる。

おもな改正点は次のとおりである。1) 最終強度理論の採用を一般的に認めたこと、2) フラットスラブの設計に関する章が全く改められもつと実用的になつたこと、3) 柱の設計に関する章が大部分書き改められ、同じく最終強度理論によつているが、ドイツの方式に近くなつたこと、4) モーメント反曲点の付近等での腹鉄筋の増加について新规定を設けたこと、5) その他、小さいが重要な改正としては、配合、品質管理、コンクリートの試験、スラブに埋め込む放熱管、曲げモーメント係数、等に関するものがある。AE コンクリートが耐久性においてすぐれていることが認められ、標準供試体試験結果の考察を統計的に行うこと、載荷試験の詳細等について規定しており、プレキャスト コンクリートに関する章が簡単なものではあるが新設されている。

コンクリートの品質および許容応力度に関する章では、旧規定が凍結融解作用に対する AE コンクリートの優秀性を条文の中で認めていないのに対し、新规定案ではこれを認め、AE コンクリート以外のコンクリートは凍結融解作用をうける場合、水セメント比を 53% 以下としなければならないとしている（新しい ACI の配合設計に関する指針——さきに杉木氏が抄録された——には耐久性から定まる水セメント比の表を示しているが、この場合表の中で AE コンクリートを有利に扱わず、気象条件のきびしいときには必ず AE コンクリートを用いるよう指示している）。また所要強度の方から水セメント比を定めるとき、試験を行う場合と試験を行わない場合の2つに分けていることは変つていないが、試験を行わない場合仮定できる強度を同一水セメント比に対し 20~35% 程度増加した上に水セメント比の範囲をひろげている（表一参照）。また AE コンクリートについて新たに強度を示している（新しい ACI の配合設計に関する指針や Concrete Manual に示されている強度に比して、新规定案の強度は約 10% 程度下回つており、安全側になつている）。

試験を行う場合、旧規定では（強度—水セメント比）

表一 強度から定まる水セメント比の許容最大値

材令 28 日における 示方強度 (kg/cm ²)	許容最大水セメント比 (%)	
	AE コンクリートでない	AE コンクリート
141	76	67
176	69	58
211	62	51
247	55.5	44.5
282	49	40
317	44.5	35.5
352	40	31

の曲線を求めるのに少くとも 3 点を求めること、および 1 点は少くとも 4 個の供試体の平均値とするよう規定されていたが、新规定案では前に試験を行つた例があつたらそれによること、なかつた場合は（強度—水セメント比）の曲線を求めるのに少くとも 3 点を求めること、および 1 点は少くとも 3 個の供試体の平均値とするよう提案されている。また（強度—水セメント比）の曲線から許容最大水セメント比を求めるにあつては、設計強度の 15% 増しの強度に相当する水セメント比をとることにしており、これは旧規定と変つていない。コンクリートの強度試験についての重要な改正提案は、旧規定が構造物のある部分の施工に用いたコンクリート供試体の強度の平均値が、設計強度を下まわつたら配合を変えるよう指示できるとされているが、新规定案では推計学をとりいれ次のように定めている。すなわち所定の条件を満足するため、実験室で養生された供試体の平均値、および連続したどの 5 回の強度試験（各試験にさいしては少くとも 3 個の供試体をつくる）の平均値も示方強度を下まわつてはならないし、また 10 回の強度試験のうち 1 回でも示方強度の 90% を下まわる平均強度を示してはならないとされており、この条件をはずれたら配合を変えるよう指示できるとされている。現場養生の供試体に関しても旧規定よりくわしく記されている。

練り混ぜについては旧規定が最小練り混ぜ時間を 1 分としているのに対し、新规定案では 1½ 分と延長しており、容量 1 yd³ またはその端数を増すごとに 15 秒ずつ増加するよう定められている（ドイツでは微粉末を混和材料として用いるときやかた練りコンクリートのときは練り混ぜ時間を延長している）。

（鉄道技術研究所 樋口 芳朗）

西半球で最大の PS 橋

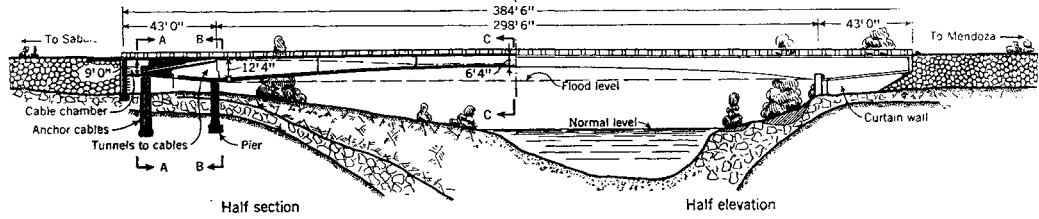
“Prestressed Concrete Bridge in
Cuba Spans Nearly 300 ft.”
by L. Saenz, M. ASCE, and I.
Martin, J.M. ASCE

Civil Engineering Dec. 1955, Vol. 25
p. 846~849

Pan American Highway の Cuban Branch が Cuyaguaje 河を越える箇所に架設された Rio Cuyaguaje 橋は、298' 6"（約 91 m）の径間長を有する PS コンクリートのボックスガーターで両端にオーバーハングした部分を岩盤に定着して非常にスレンダーな外観を保つことに成功した面白い橋梁である。この河は洪水になると 25'（7.6 m）も増水し転石や流木もまじえた濁流が 7'/sec（2.1 m/sec）の速さで流れるので河中は橋脚を立てることなどとてもできない。しかも熱帯に属する地方であるから鋼橋では防食対策が面倒であり、たまたま最近の数年に 3 つのかなり長径間の PS 橋が架けられた経験もあるので 300' を一またぎにする PS 構造が採用され、1954 年に竣工した。

地質状況は比較的良好であり、基層をなす白質石灰岩を効率的に利用することによつてうまい構造を作るこ

図-1 Striking slenderness contributes to beauty of Rio Cuyaguaje Bridge on Cuban branch of Pan American Highway



とができた。

橋の概略は図-1に示すごとくであつて、サイドスパンをソリッドに作り、しかもその端を岩盤にアンカーケーブルによつて定着して下向きに引張り、センタースパンの死荷重と橋脚上においてほとんどバランスさせている。

このため橋は外的にも不静定構造となつているが、センタースパン中央の桁高は径間の $\frac{1}{50}$ という驚くべきスマートな橋ができ上つた。

巾は29' 6" (9.0 m) あつて2車線の車道と両側に5' (1.5 m) ずつの歩道に分けられている。

設計活荷重はAASHO H-20-44である。ボックスガダーの寸法は図-2を参照されたい。

図-2

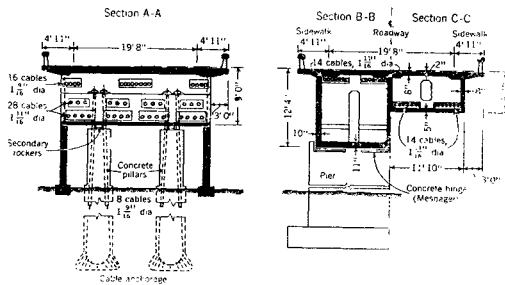
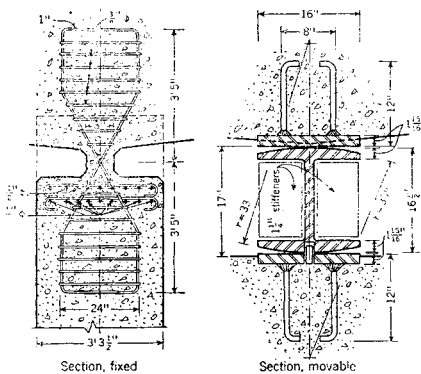


図-3



橋脚上のクツは固定端はMessner型の鉄筋コンクリートヒンジを用い、可動端は3個の鋼製ロッカーを用いている(図-3参照)。

橋端の垂直アンカーケーブルは、このケーブルによつてプレストレスされるよになつているコンクリート柱の中を通つて岩盤にアンカーされている。このコンクリート柱と橋端の間には調節可能な鋼製のロッカーを挿入してある。

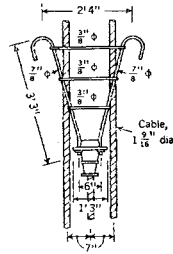
橋体ボックス部分(センタースパン)のコンクリートは28日強度5000 psi (350 kg/cm²), サイドスパンのソリッドな部分は3000 psi (210 kg/cm²)となつている。

満載荷重を受けた場合のコンクリートの最大応力は1800 psi (120 kg/cm²)であり、最大斜引張応力は120 psi (8 kg/cm²)である。

キューバにおける温度差は最低60°F, 最高95°Fであるが温度応力は無視しうる程度である。

プレストレス用のメインケーブルは径1 11/16"のRoebing galvanized cable 28本でアンカー間の長さは372' (114 m)ある。

図-4



Detail of cable anchorage

橋脚上におけるネガティブのモーメントに備えて、この位置の上面スラブ中に径1 9/16"のRoebing cableが16本配置してある(図-4参照)。

これらのケーブルはコンクリート中にボンドしないでおき、種々のテストに供されたが、その結果プレストレスのロスが架設後5か月経つて約16.2%であることがわかつた。そしてこの調査は今後も定期的を実施するはずである。この橋は完全にプレストレスが導入されると、満載活荷重下でもセンタースパン中央断面の下側にテンションを生じないようになつている。

総工費は\$179 723.86(米ドル)で邦貨に換算すると約6500万円であり、これを有効橋面積当りに換算すると15.55\$/ft²すなわち1m²当り約6万円となる。

(早稲田大学 堀井健一郎)

土木工学論文抄録

残部が多少ありますので、会員にかぎり特価で頒布中です。代金送料が着き次第お送りします。

第3集 A4判 230頁 500円 特価 250円(〒70)

第4集 A4判 173頁 450円 特価 225円(〒70)

第5集 A4判 378頁 1200円 特価 800円(〒70)

英国新都市の建設状況(1955年12月現在)

Town and Country Planning, Jan. 1956

都 市 名	公社設立年	指定地域面積 (エーカー)	人 口			店 舗			学校 (カッコ内は収容生徒数)			
			当初	1955年 12月	計 画	当初戸数	新設戸数	(床面積 ft ²)	当 初	新 設	建設中	
ロンドン 周辺	Basildon	1949. 2	7 834	25 200	34 600	80 000	294	29	(25 240)	6 4	3 1	4 2
	Bracknell	~ 10	1 860	5 142	9 786	25 000	35	10	(7 076)	11 14	(1 680) (1 160)	(2 420) (560)
	Crawley	1947. 2	6 000	10 000	29 000	50 000	177	92	(72 906)	5 8	(1 480) (5 030)	(2 280) (4)
	Harlow	~ 5	6 320	4 500	28 000	80 000	90	107	(91 116)	4 5	(815) (5 040)	(2 360) (1)
	Hatfield	1948. 6	2 340	8 500	13 500	25 000	104	5	(2 958)	11 14	(1 500) (2 040)	(600) (0)
	Hemel Hempstead	1947. 3	5 910	21 200	39 600	60 000	368	115	(101 900)	3 11	(3 520) (4 860)	(0) (拡張1)
	Stevenage	1946.12	6 100	7 000	20 000	60 000	140	33	(31 000)	5 5	(730) (4 000)	(960) (3)
Welwyn	1948. 6	4 231	18 500	25 700	50 000	51	18	(25 100)	(2 040)	(1 950)	(1 160)	
その他 地域	Corby	1950. 5	2 677	15 700	23 000	40 000	107	72	(118 500)	7 6	(2 940) (1 760)	(770) (5)
	Cwmbean	1949.11	3 160	12 000	18 000	35 000	155	18	(10 952)	2 1	(2 269) (1 080)	(1 380) (3)
	East Kilbride	1947. 8	10 250	2 400	14 500	45 000	40	26	(19 245)	1 2	(400) (1 300)	(2 410) (2)
	Glenrothes	1948.10	5 730	1 100	6 800	32 000	3	19	(16 190)	1 2	(200) (875)	(1 650) (1)
	Newton Aycliffe	1947. 7	887	60	7 500	10 000	0	18	(15 257)	0 4	(0) (840)	(450) (0)
	Peterlee	1948. 3	2 350	200	7 500	30 000	1	18	(9 710)	(0) 64	(1 400) (79)	(0) (32+拡張1)
計		65 649	131 302	277 486	622 000	1 610	580	(547 150)	(17 154)	(33 015)	(17 000)	

都 市 名	住 宅									建 設 中			
	1954 年末完成			1955 年中完成			1955 年 12 月現在累計			開発公社	地方庁	その他	
	開発公社	地方庁	その他	開発公社	地方庁	その他	開発公社	地方庁	その他				
ロンドン 周辺	Basildon	1 790	582	118	1 295	186	155	3 085	768	173	1 500	75	12
	Bracknell	834	54	66	509	0	25	1 343	54	91	775	0	10
	Crawley	4 270	525	33	1 190	50	214	5 460	575	247	1 400	71	103
	Harlow	5 343	400	10	1 517	259	6	6 860	659	16	2 380	10	4
	Hatfield	1 090	505	18	217	161	2	1 307	666	20	865	112	5
	Hemel Hempstead	4 008	765	112	950	95	30	4 958	850	142	2 000	170	30
	Stevenage	3 003	360	17	1 150	95	30	4 153	405	21	1 950	155	12
Welwyn	1 391	678	115	827	22	16	2 218	700	131	614	203	8	
その他 地域	Corby	829	1 644	25	405	185	8	1 234	1 829	33	865	30	5
	Cwmbean	1 064	620	41	544	100	53	1 608	720	94	700	140	29
	East Kilbride	2 603	0	0	1 050	0	1	3 653	0	1	1 100	4	0
	Glenrothes	1 001	308	2	246	0	1	1 247	308	3	662	2	8
	Newton Aycliffe	1 885	0	1	421	0	1	1 306	0	2	220	0	0
	Peterlee	1 598	0	0	524	0	0	2 122	0	0	377	0	0
計	30 709	6 441	558	10 845	1 103	416	41 554	7 544	974	15 408	972	226	

都 市 名	工 場											
	1956 年末竣工見込			当 初			新 設			建 設 中		
	開発公社	地方庁	その他	所有者数	従業員数	建築面積 (ft ²)	所有者数	従業員数	建築面積 (ft ²)	建設棟数	建築面積 (ft ²)	
ロンドン 周辺	Basildon	1 800	80	—	20	—	—	20	3 496	595 600	16	596 800
	Bracknell	650	0	12	11	—	—	15	1 759	383 589	1	20 697
	Crawley	1 970	71	4	17	1 300	160 000	43+拡張2	7 600	1 533 526	19+拡張2	428 826
	Harlow	2 140	10	4	6	333	—	58	5 954	1 228 468	9	179 851
	Hatfield	810	110	5	8	1 500	100 000	12	570	103 920	3	25 900
	Hemel Hempstead	1 500	70	50	36	6 200	—	26+拡張3	4 500	897 050	1	5 630
	Stevenage	1 300	155	23	4	2 600	350 000	17	4 441	768 588	2+拡張4	186 000
Welwyn	933	203	8	69	8 000	1 994 594	5	1 700	326 091	4	55 450	
その他 地域	Corby	700	30	25	0	0	0	5	445	31 790	5	51 980
	Cwmbean	650	176	—	30	17 000	—	0	2 500	0	拡張2	20 158
	East Kilbride	1 000	4	0	3	380	155 000	5	3 130	804 000	3	379 500
	Glenrothes	337	4	8	4	1 683	750 000	0	0	0	0	0
	Newton Aycliffe	420	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Peterlee	512	0	0	0	0	0	2	1 035	120 000	0	0
計	14 722	913	539	208	38 996	3 509 594	208+拡張5	37 130	6 792 622	63+拡張8	1 950 792	

都 市 名	問 題 点 と 今 後 の 計 画
コ ン ド ン 開 道	<p>Basildon 在来道路の改良が問題。1955年度以降住宅建設3カ年計画(6000戸)の完成を推進。1956年内に都心計画を実施の予定。工場敷地の取得進行中。</p> <p>Bracknell 物価と金利の高騰が難点。パブリック・ハウス第1号が1955年に開店、使用中。都心部店舗地区は1956年に着工予定。副道その他街路工事、公共建築物、ガレージの建設に尽力。</p> <p>Crawley 店舗中心地区の造成進行中(公社建設110戸、自力建設14戸)。1956年に都心の造成に着手予定(警察本部、ヘルス・センター、図書館を含む)。1956年末予想人口36000</p> <p>Harlow 最大の問題は住居水準と賃貸料の調整。1955年10月へリポート新設。1956年には大規模な都心開発(市場を含む)を行う予定。</p> <p>Hatfield 都心計画案は作成済、都心店舗開設。1956年度の課題は下水道の整備。</p> <p>Hemel Hempstead 都心計画は半分完成。文教中心地区を計画中。1956年末には人口は42000に増加見込。</p> <p>Stevenage 都心店舗地区の工事開始。1956年にはコミュニティー・センター建設の予定。</p> <p>Welwyn 駐車場、バスターミナルを中心地区に新設、住居地域にクリーニング工場を開設。1956年には都心の建物整備、病院の新設を推進予定。</p>
そ の 他 地 域	<p>Corby 都心を中心にバス・ルートを完成。鉄鉱石探掘場跡を埋立て、大工場建設の手中。1956年には店舗地区を拡張の予定。</p> <p>Cwmbean 住宅よりも店舗建築が先行の傾向あり、商店街は隆盛。1956年には近隣住宅区の開発、橋梁(3カ所)の架設を予定。</p> <p>East Kilbride ラヂオ・タイムズの印刷工場建設を開始。都心開発進行中。1956年には30の店舗、ホテル、映画館完成の見込。</p> <p>Glenrothes 軽工業の誘致が当面の重要問題。都心開発推進中。1956年にはアパート、パブリック・ハウスを建設予定。</p> <p>Newton Aycliffe 1956年には学校増設、環状道路の完成に重点をおく。</p> <p>Peterlee コミュニティー・センターは1955年に完成。1956年には都心開発、工科大学設立の予定。</p>

昭和31年4月分入退報告(昭31.4.1~4.30)

1. 入 会 152名(正20, 准32, 学生99, 特1級1)
2. 退 会 63名(正22, 准33, 学生6, 特2級1, 名誉1)
3. 転 格 515名(学生より准へ515)

会 員 現 在 数(昭31.4.30現在)

名誉員	賛助員	特別員	1級	2級	3級	正員	准員	学生員	合計	増加
18	30		29	70	126	5143	6298	923	12637	89

青表紙の会誌遂に現われる。委員会できんざん揉んでの結論だが、はたして期待に応えられたのはどれだけか。会員諸兄の意の在る所に従つて、会員の会誌に仕立て上げたい。月に1度 委員会が会議室で開かれる。この日夕方になると糸川、後藤両氏を中心に20名からの委員が

☒ 編 集 後 記 ☒

三々伍々と集つて来る。支部委員の発言も活潑でなかなかの盛況、時には終電間際まで話し合いが続く。同じく月に1度 小委員会が開かれる。本委員が大綱を決める 布石なら、こちらは誌面の細部を肉付け

するヨセである。集る部屋も小ぢんまりとして話が近い。幹事の深谷氏、編集部岡本氏が原稿を眼の前に積み上げての活躍、当番小委員のわれわれは只アタフタとしている内に夜が更けてゆく。

(竹下・松本・八十島 記)

昭和31年5月10日印刷	昭和31年5月15日発行	土木学会誌 第41巻 第5号
印刷者 大沼正吉	印刷所 株式会社 技報堂	東京都港区赤坂溜池5番地
編集兼発行者 中川一美	発行所 社団法人 土木学会	東京都千代田区大手町2丁目4番地
定 価 100円	振替 東京 16828番	電話 (20) 3945・4078番