

アスファルト

第6卷 第32号 昭和38年6月4日 発行

ASPHALT

32

社団法人 日本アスファルト協会

ASPHALT

目 次 第 32 号

☆特集・第5回アスファルトゼミナール・レポート☆

国連エキスパート チッチャー博士の来日について	板 倉 忠 三 2
由比海岸の海岸堤防の設計と アスファルトマットレス工事について	椎 野 佐 昌 6
東京港防潮施設見学こぼれ話	江 端 正 義 17
鍋田干拓地のアスファルト舗設堤防について	竹 川 清 信 19

[おことわり：チッチャー氏のゼミナール視察記は同氏よりの]
原稿が遅れたため次号に掲載の予定。]

読者の皆様へ

“アスファルト”第32号、只今お手許にお届け申し上げました。

本誌は当協会がアスファルトの品質改善を目指して、需要家筋の皆様と生産者側との技術の交流を果し、より一層秀れたアスファルトをもって、皆様方の御便宜を計ろうと考え、発刊致しているものであります。

本誌は隔月版発行ですが、発行毎に皆様のお手許へ無償で御贈呈申上げたいと存じております。

本誌が皆様の需要面における有力な参考資料となることを祈りつつ今後の御愛読を御願い致します。

社団法人 日本アスファルト協会

ASPHALT

VOL. 6, No. 32 June 4, 1963

Published by THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

Editor · Isamu Nambu

国連エキスパート チッチャー博士の来日について

板倉忠三

1. チッチャー博士招聘の経過

道路舗装用アスファルトおよび合材の研究を進めていた筆者は、釧路、函館等の空港舗装に關係した御縁で、運輸省技術陣に誘われて水中捨石固結用サンド・マスチックおよび土堰堤被覆用サンド・アスファルトの研究に手を染め、横浜ドック内の試験工事から新潟港外、苫小牧、函館、和歌山等の諸港における現場試験工事に關係し、次いで昨年は電源開発本別発電所の取入水路覆工のアスファルト合材の基本試験を行い、その施工の相談を受け、また名古屋、大阪等の海岸堤、河川護岸等のアスファルト工事の視察も行ったが、いよいよマスチック工事が本格的に取上げられ、さらに新らしくアスファルト・マットの工事も実施される段階にもなったので、昨年ミシガン大学におけるアスファルト舗装の構造設計に関する国際会議出席を機会に8~10月の2カ月間、これまでの文献上の知識を欧米の経験深い現場において確かめる目的で視察に出掛けた。

その際米国ではモントゴメリーロックフィルダム、トムソーグ揚水式発電所の貯水池底面、ミシシッピ河下流の護岸工事、大西洋岸の海岸侵蝕防止工事、欧洲ではドイツ、オランダの北海沿岸の海岸堤防工事、ゲーストハハト揚水式発電所貯水池およびケルン・レンツ運河の完成工事、ルクセンブルグ国ヴィアンデンの揚水式発電所貯水池覆工の最盛期の工事、スエズ運河の工事等を視察して帰国した。

この時9月中旬北ドイツ Husum 所在、政府機関の湿地建設局に局長 Dr. F. F. Zitscher を訪ねてジルトおよびフェールの2島の工事を視察した。これがチ博士との最初の出会いである。この時博士は10月から国連のエキスパートとして台湾に出向くが、その時には日本にも行きたいと云っていた。

今年2月初旬突然同博士から手紙が来て1月から6月まで中華民国行政院干瀉地開發規劃委員会に招聘され干拓地の設計、技術指導および技術者養成の任務で台湾に来て居り、一度日本にも行きたいが日本政府から招聘して貰う手筈はないかと申出があった。一方同時にチ博士が渡台の途次バンコックのECAFE事務局で安芸皎一博士に面会した際同様の申出があり、安芸博士からも筆者宛、チ博士が筆者と懇談したい希望がある旨の御連絡があった。丁度東京港の防潮堤の計画もあり、由比海岸道路の建設もあり、東京都、建設省等と折衝中、続いて4月11~16日の期日の申出があり、日本アスファルト協会の事業の一つとして正式に招聘していただくことになったのである。

その間、協会の方々と御相談に乗っていただき、台湾と手紙の往復をし、航空券を送り予定どおり4月11日夜半チ博士を櫻島協会主事と共に羽田に迎えたのである。

この時の日程は次のとおりであった：

4月11日 台北発、東京着、東京泊り。

4月12日 由比海岸道路建設工事（アスファルト・マ

由比海岸にて

由比の現場を歩く

著者とチ博士

ASPHALT



ットレス利用,) 視察、説明聴取、討議。名古屋泊り。

4月13日、農林省鍋田事業所において伊勢湾台風の被害並に対策、鍋田干拓の説明、並びに2種類の海岸堤防の設計について討議。鍋田干拓地、海岸堤防、日光川水門工事視察。名古屋港管理組合講堂において講演、討議。東京泊。

4月14日、午前中、我が国の大港湾、東京都、東京港及び東京港防潮堤について説明聴取。午後辰巳水門より江戸川河口水門に至る間の防潮堤および締切り工事等の視察。

4月15日、日石会館講堂において特別ゼミナール(スライド、フィルム使用)。北ドイツにおける干拓工事、土砂海岸堤防の1962年2月の暴風高潮による破堤実況の説明、海岸堤防設計方針等の講演。活発な討議があつて盛会裡に終了。

4月16日 東京発、台北着。

以上各視察に当つては現地の技術者の各位とフランクな意見の開陳、活発な討議があつた。以下その模様を簡潔にお伝えしようと思う。

2. 由比海岸堤防工事

(1) 道路用盛土吸出防止にアスファルト・マットレスの利用は優れた着想であつて、他国には例を見ない。

(2) 隣接マットの縫目の重ね合わせは安全を見たのであろうが、クレーン操縦者の熟練によつては50cm程度でよいのではないか。

(3) コンクリート・ブロックあるいは捨石の表面に砂利を敷いてマットレスの据りを良くし、かつブロックあるいは捨石の鋭角によるマット破損防止の意味もあつたが、なお捨石層を通して作用する海水の圧力に対しては安全かどうかに討議の重点が集中した。これに対するフィルター層の要否については、捨石層を通ずる海水の流速が2~3m/sec以内ならば安全である。また海化の際ここを透してマットレスに作用する水圧、空気圧に対しては盛土の高さがマットレスの天端上2m以上、T.P.±0以上3.50mもあるので安全であり、施工中の水圧、揚圧力に対しては現地で取つたマットレス水平部の窓あけ工法が適切であるとの結論に達した。

(4) 海側趾端附近の16tonテトラボッド2層2列積の要否について討議があつた。これは深い場所なので捨石天端から法尻まで直線で結ぶ一様な勾配でよいのではないか。

特集・第5回アスファルトゼミナール・レポート

いかというのがチ博士の意見である。

(5) コンクリート壁前面の16tonテトラボッド下の捨石押え用の2tonテトラボット2層積の要否にも及し、活発な討議が行われたが、工事段階の海化に対する捨石マウンドの保護ということで納得。

(6) 碎波用としての16tonテトラボッド2層積は必要である。

(7) アスファルトの品質試験項目については、一般の欧洲系の意見として引火点、伸度の不必要性、フラークス破壊点試験の必要性を述べた。

(8) フィラーとダストの関係について、米国式定義とドイツ式定義との間の相異をチ博士が認識した。

(9) 16tonテトラボッドのコンクリート・プラントにおいて、海工用のセメントは耐候性の保持上C₃Aの含有量の少いものを推奨し、コンクリートの配合設計としてドイツにおいてはテトラボッドに対してもセメント量300kg/m³、W/C=43%、28日目の20cm立方体供試体の圧縮強度は450kg/cm²を示していると述べた。テトラボッドの乱積とドイツ式の几帳面な積み方の良否については、はっきりした意見は述べられなかった。

3. 鍋田海岸堤防

(1) 堤防断面について活発な意見の開陳があつた。

海岸堤防は河川堤防と異り、波の攻撃が直接的で烈しいから急勾配の法面で波圧を正面に受けることは特に強度を要する大きな構造物を必要とするので有利とは云えない。法を緩勾配にして波を薄いシートとして剥い上らしめ、粗面でその削上を防止するのが賢明であることを力説した。日本では土地が狭いから築堤幅を広く取れない事情にあることを説明しても仲々納得が行かなかつた。昨年2月ハンブルグのエルベ河畔に比較的急勾配のアスファルト覆工による土堰堤が構築されたが、これには彼は真向から反対して論文を書いている。彼は25年の経験があるという点を強調しているのである。

(2) また法勾配の急な断面の場合の堤体内陸側の狭い犬走りおよびその下の杭打の効用を疑問視し、一様な勾配で内陸側法面を仕上げることを提案している。また内陸側法尻の矢板についても若干の意見を述べ、堤体内の水分は内側側の溝に吸い取ることを支持している。

(3) 海側に急勾配法を有する擁壁の天端の波返えしについては、強風時の波の飛沫を考えて大きな疑問を投げかけ、その天端の道路の暴風高潮時の利用は不可能と述べた。またこの場合の趾端のテトラボッドは不経済である。むしろ緩勾配の法構造の方が経済的ではないか。

(4) 海岸堤防の道路は内陸側に天端より低く幅の広い



鍋田事業所にての説明会



鍋田干拓アスファルト堤防にて



通路を設けるべきであるとしている。鍋田干拓地の堤防における通路の中央にある鉢が車線分離用ではなく、暴風高潮時の自動車走行の中央線としての目印であるという説明には満足していた。

(5) 堤防海側のコンクリート・ブロックの張り石については、豊富な地方産資材の利用と工場製产品であるから急速施工の可能な点において納得していた。しかしアスファルト覆工に対する執着は拭い切れないようであった。

(6) 堤防内陸側の法尻から1.5~2mの高さまでの雑草の繁茂については、被覆用アスファルト合材が硬い場合には雑草の茎が合材層を突き破れば表面放射状にキレツを及ぼし漏斗状となって穿孔され次第に大きな破壊に至るので、なるべくアスファルトの含有量の多い軟らかい合材とすべきである。

このような場合には、たとえ雑草の茎が合材層を透しても放射状キレツを生ぜず、また仮りにキレツは生じてもそのキレツは小さく遠くまで及ぼすこともなく、日射を受ければその孔を塞ぐ方向にも作用すると述べ、さらに雑草の生成防止には次の方法を提案していた。

- a 建設前に堤体を構成する土から草木根を完全に除去する。同時に殺草剤を撒布する。
- b 建設後にも土堤上に殺草剤を十分に撒布する。

c サンド・アスファルトの下地の土10cm深にタルを混ぜる。タル中のフェノールは殺草の効果がある。

d アスファルト合材に軟かい、即ちアスファルトの多いものを用いれば、草が合材層を突き破っても、これによる表面の破壊を小範囲に止めることができる。

e 雜草が合材層を突き破るのを防止するにはアスファルト合材層の厚さは40~50cmを要する。

f サンド・アスファルトは空隙が多いので、風化が比較的速やかなことは止むを得ない。これに対してはフライアリーアスファルトのシール・コートの施工が望ましい。勾配の急な場合にはさらに石綿の短纖維を混合するのがよい。

(6) コンクリート覆工の下地に瀝青の処理層を設けたことは波による堤体土砂の吸出し防止効果が大きい。

(7) 堤体の砂の上に砂利を15~20cm厚に締め固め、この上に1個20~30kg程度の石を敷き並べれば石の重量は 250kg/m^2 位になり、その厚さの $\frac{1}{3}$ 位の深さにサンド・マスチックを注入すれば、その量は $80\sim100\text{kg/m}^2$ 程度となり、総重量は 350kg/m^2 程度であって、十分安全である。

(8) またマスチック滲透式マカダムの効果のあること

東京都港湾局の人たちと



第一ホテルにて

船上にて



ASPHALT

が証明されている。その組成は次とのおりである：

碎石(粒径40~60mm)	120kg/m ² ,
サンド・マスチック	50 "
碎石(粒径20~40mm)	40 "
サンド・マスチック	30 "
チップ(粒径8~12mm)	10 "
合 計	250 "

(9) 現地の海岸堤趾端保護捨石固結用サンド・マスチックには、粘りが無い。配合の不適当によるものであって、砂の F. M. を基準にした我々の公式、 $A(\%) = 27 - 5(F.M.)$, $D = 1.1A$ を基準にして定めることがよい。(但し A = アスファルト量, D = ダスト量)。

(10) 海岸工事用アスファルトは、針入度40~60, 軟化点(57~47°C)が適当である。

4. 東京港防潮堤工事

(1) 水門の構造物は立派に出来上っている。特に沈船による締切りは素晴らしい。

(2) 江戸川河口の水門の設計は珍らしいものである。こここの下段のアスファルト・マット被覆は下の砂の不等沈下等に対して明瞭にその局所がわかり、剛性材料による覆工には求められない利点である。一時的の用途にはこの5cm厚のマットレスだけでよいが、永久的のものにする為には、この上に石を一層敷き並べサンド・マスチックを注入する必要があろう。

単位面積重量を200~250kg/m²にしたい。

(3) 河川堤防上のアスファルト覆工はもう少し考慮を加える必要があるようである。

5. 結 説

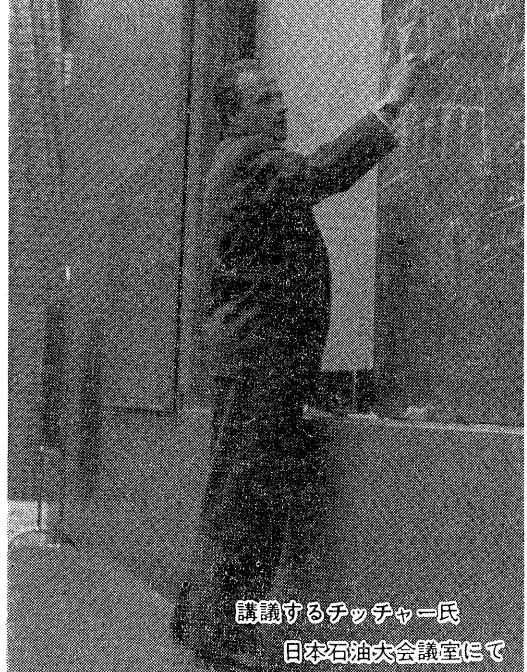
以上、今回のチ博士招聘の経過および博士の意見および討議の重点とその概要を述べた。

総合的意見は同博士に依頼してあるので別に本誌に登載されることになろう。

今回のチ博士の現地視察について各現場技術者諸賢の御感想は、これまで幾多の権威が来訪されたが、同博士のように單的にかつ明瞭に意見を述べられた方はない。またゼミナールについては稿を新たにしたいが、これにも特に専門家だけのゼミナールであって技術的、実質的に得る処が大であったという意見を聴いた。

また一方チ博士も、日本の設計には若干オーバーデザインの傾向はあるが着実であり、大抵の他国の現場では自分の表明した意見を単に聴くだけで沈黙を守っている所が多いけれども、日本においては各技術者が各々しっかりと意見を活発に開陳して、非常に良かったと述べていた。

今回の企画は日本アスファルト協会とされては初めて



講議するテッチャード氏

日本石油大會議室にて

のことであり、終始多大の御面倒をおかけしたのであるが、非常な成功を収め、日独相互の技術向上に資することができたことは望外の幸であった。バンコックの安芸博士にはその概要を御報告した。

最後に官側および協会と御連絡いただいた建設省井上孝技官、東京都江端技師、実施について多大の御便宜を与えていただいた建設省河川局、建設省中部地方建設局、同静岡工事事務所、農林省農地局、農林省名古屋農地事務局、名古屋港管理組合、東京都港湾局、昭和化工株式会社、日本舗道株式会社、日本道路株式会社、等に対し深甚の謝意を表する次第である。

また今回の日程には準備の御相談をいただいた方の御提案を御ことわりして筆者の希望により連日工事関係ばかりの強行軍で、16日午前中と飛行機の出発が遅れた時間とを合算して数時間の買物と首都高速1号線のドライブができただけで、よくタフにこの強行軍のスケジュールに従って、技術交流に尽していただいたことは感謝に耐えない。

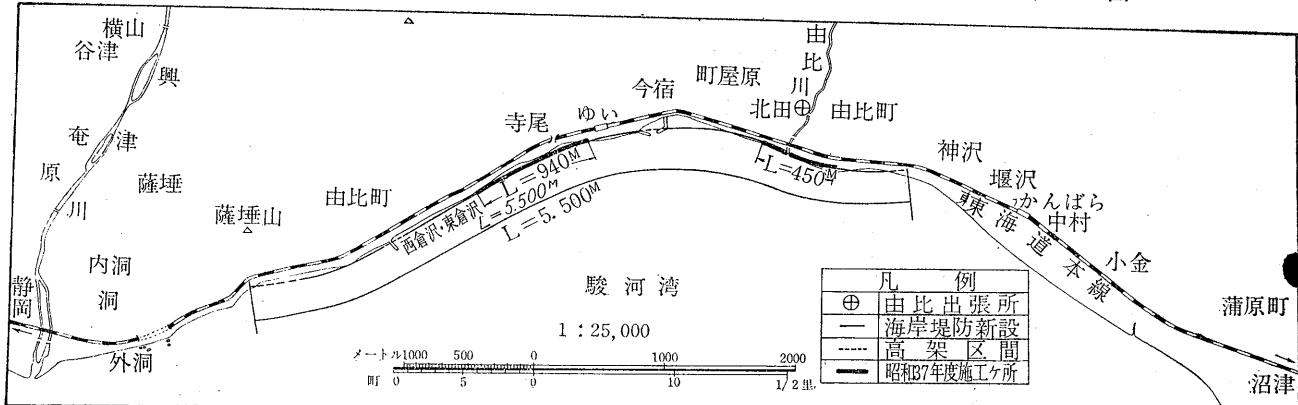
ただ幸なことと云えば、全行程を通じて晴天が多く、東京一由比一名古屋間の往復はビジネス特急で日本の汽車の旅を富士の靈容の美で満喫し、沿線の新幹線の建設を窓外に眺め、名古屋城の遠望をテレビ塔から楽んで貰った程度で(名古屋の講演の時間が遅れて名古屋城参觀の時間が無かった)、純日本食もフルコースは只一回であったのは御氣の毒であったが、申出での日程が短かかったので止むを得なかった。所謂日本見物には次の機会の早く到来することを念願する次第である。

またチ博士の総合意見の原稿が入手できた際、これと違っている部分があれば、それは筆者の誤りであることもこの際御ことわりしておきたい。

[筆者：北海道大学工学部教授・本会顧問]

由比海岸の海岸堤防の設計と アスファルトマットレス工事について

椎野 佐昌



図一 由比海岸平面図

1 まえがき

昭和36年3月14日静岡県庵原郡由比町寺尾に発生した地すべりは、その推定土量約120万m³において、わが国交通の最重要幹線である国道1号線、国鉄東海道線に迫り、その機能を危くすると共に附近住家に迫り385名が緊急避難の止むなきにいたった。

政府は国の交通幹線の機能確保のため、この地すべりの処置を早急に行うため、関係各省庁（建設、農林、運輸、郵政、自治の5省および科学技術庁、防衛庁よりなる中央連絡協議会を設置し検討の結果昭和36年11月21日に「由比地すべり対策要綱」が閣議決定された。

この要綱の主旨は

(1) 由比町神沢より、さつた時に至る約5.5kmの区間ににおいて海岸線に沿い幅約60mを地すべり土をもって埋立て海岸保全の工事を行い、これを高速道路（日本道路公団施工予定の東京名古屋幹線自動車国道）の新設および1級国道1号線の拡幅のための用地に利用する。なおこの事業は建設省中部地方建設局が中核となって実施す

る。

- (2) 実施の期間は昭和37年度に着手し、昭和40年度完成を目途とする。
- (3) 事業費は概ね65億円程度と見込まれ、治山事業費、道路事業費、海岸保全事業より支出するものとする。

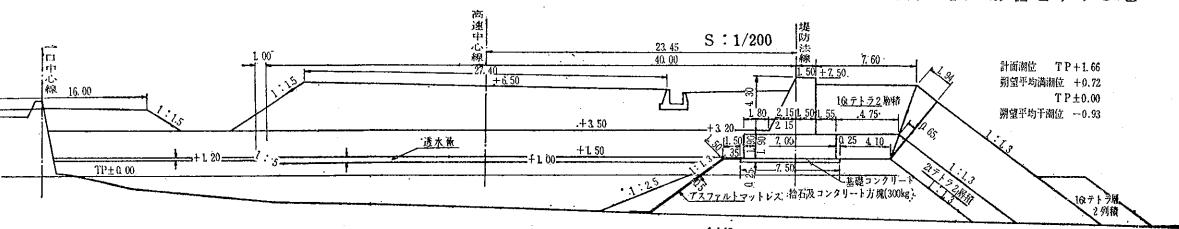
この要綱に基き昭和37年10月より地すべり土を海岸に埋立土として受け入れるため、建設省中部地方建設局では、同年6月より海岸堤防工事に着手し、37年度内に海岸堤防延長約1,200mを概成した。

本報告はこの海岸堤防工事に埋立土の流出を防ぐため止水工として使用したアスファルトマットレス工事の施工報告であるが、初めに今回の海岸堤防の構造についてその概略を述べ、止水工としてのアスファルトマットレスを中心として今までの結果を報告したい。

2 海岸堤防の構造について

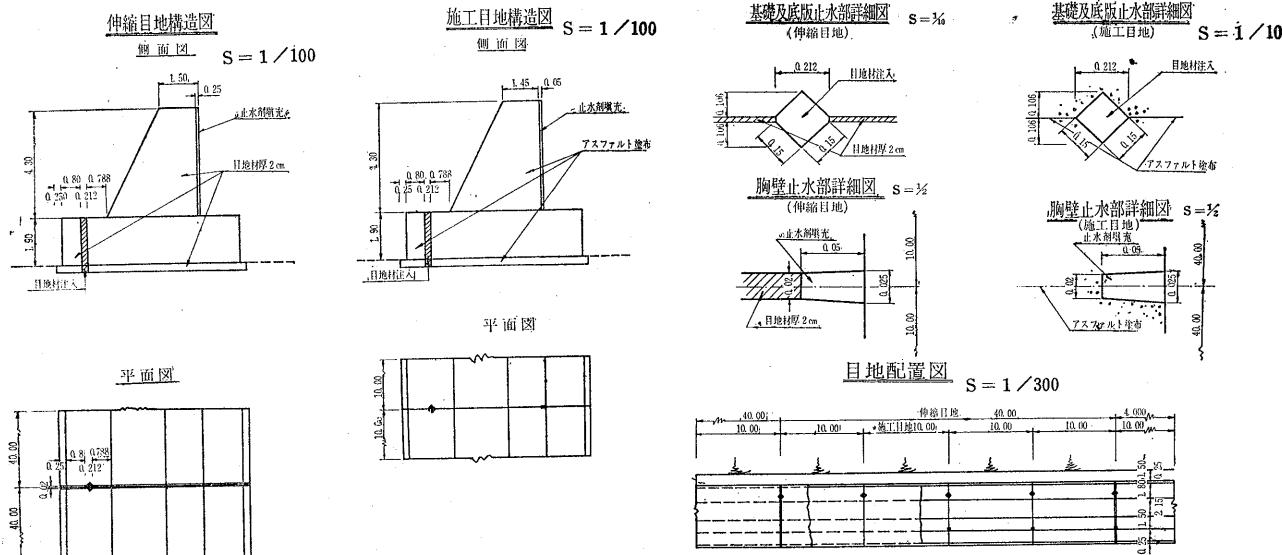
1) 計画条件

本計画区域は、駿河湾々奥部よりやや西よりに位置し、湾口が広い関係上、直接外洋の波の影響をうける地



図二 標準断面図〔由比海岸堤防〕

図-3



点である。海岸堤防の予定法線は現堤より約60m沖を現海岸線にはほぼ平行して通り、堤防直下の水深は、T.P.-1.5m～-5.0mの間で変化している。海底は岩盤の露出個所が大部分で、その起伏が甚しく、岩の谷間に転石および砂礫が堆積している。海底勾配は約 $\frac{1}{30}$ 程度であり予定法線附近は、丁度碎波帶内にあり台風時の波高の大なる波は汀線より約200m沖で碎波する。

従って計画上考慮すべき条件としては、

- (1) 波浪が大きく、予定法線が丁度碎波帶附近にあるので海上での船の使用は極力避けるべきこと。
 - (2) 堤防建築に併行して背後に地すべりの排土を収容しなければならぬこと。しかも着工後半年足らずの間に相当の延長が出来ねばならぬこと。
 - (3) 将来背後を高速道路として利用すること。
- などがあり次のような効果を持つ工法を採用することとした。
- (1) 地すべり土を捨てる場所をつくるのであるが、出来た後は高速道路の路体となるので、潮汐や波による土砂の吸出しを半永久的に防がねばならないと同時に、工事中といえども海水の汚濁を来さないため完全な止水工法を必要とする。
 - (2) 海岸堤防と背後の埋立土の施工を夫々単独に行うこと。（被覆式によらないこと）
 - (3) 局部的破壊があった場合においても早期に発見し、復旧部分を最少限度にとどめられ、かつ復旧工期を短縮しうること。（フレキシブルで補修用材料を予め備えられるような工法）
 - (4) 背後を高速道路として使用するため、波の潮上および越波は勿論のこと飛沫高およびその量を極力少くすること。
- 2) 堤防の高さ**

(a) 計画潮位

- (1) 塑望平均満潮位 T.P.+0.68m（清水港潮位表）
- (2) 既往最大偏差 0.98m（昭和28年9月25日13号台風）
- (3) 計画潮位 (1)+(2)=T.P.+1.66m

(b) 計画波高

堤防法先標高：T.P.-4.00mの個所を標準断面に考え、伊勢湾台風と同じ規模の台風が最悪の経路を通過した場合について、S.M.B.法で冲波の推算を行ない、護岸前面の波は、有限振幅波理論による碎波限界の式により求め、周期1sec、波高5.20mを求めた。

(c) 計画堤防高

テトラポット斜面の遡上係数を1.0として
計画堤防高：計画潮位T.P. 1.66m+計画波高5.20m
+余裕高0.5m=T.P. +7.50m

3) 海岸堤防の構造について

海岸堤防の構造は、下部基礎工、上部堤体工、前面被覆工、の3部に分けて考えられるが、これらは夫々相関連して1体となって1つの機能を発揮するものである。しかし構造決定の基本になるものはやはり高さと基礎工である。

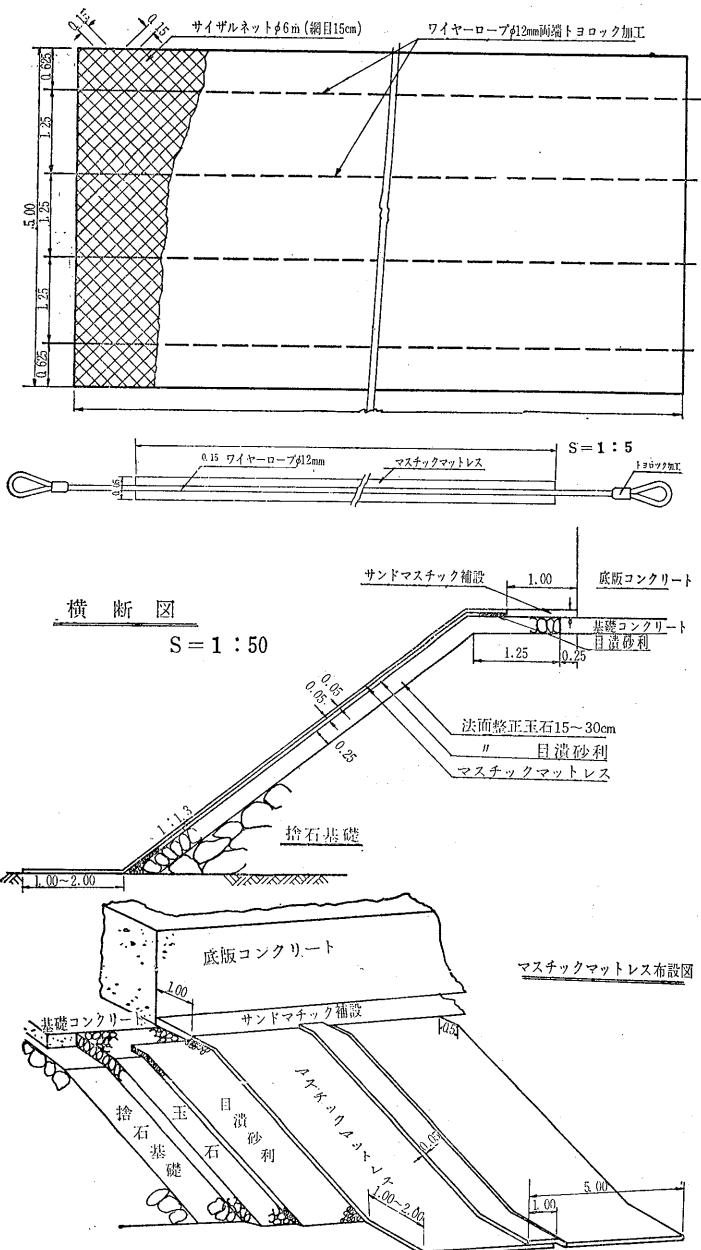
(d) 下部基礎工

海底地質調査、矢板試験打ち等の基礎調査の結果下記の理由により下部基礎工として捨ブロック（コンクリート又は石）方式を採用した。

- (1) 岩の露出部分が多くその他の部分も充分な支持力度をもち特に基礎処理の必要がない。
- (2) 水中のコンクリート打ちならびに船の作業を避け得る。
- (3) ブロックを捨てて行くことにより施工用運搬道路として利用出来るばかりでなく、堤防工事と共に

図-4 マスチックマットレス構造図

S = 1 : 50



行して地すべり土を捨て得ること。

- (4) 工数が少く、施工が簡単で確実であること。
- (5) 上部堤体が簡単であり、大規模な仮設備を要しない。

捨石、コンクリートブロックは、1辺60cmの載頭正四面体で、重量は300kgある。マウンド天端幅については施工上の制約条件より14.6m、又法勾配は1:1.3にした。

なおこの工法では、前面に被覆消波工を必要とし又、背面に土砂の吸出しに対する特別の考慮を必要とする。

(b) テトラポット消波工

波に対する安定上16tテトラポット2層積とし、勾

配は1:1.3、高さはT.P.+7.00mとする。なお16tテトラポットと捨石の間に中間層として2tテトラポットを2層積とし、工事中の捨石の散乱防止にも役立たせた。

(a) 上部堤体工

上部堤体工は場所打ち、無筋コンクリート構造とし鉄筋の使用をさけた。設計外力は、テトラポットの消波効果が厳密に解明せられてない現状であるが、過去の模型実験の結果により、碎波圧が通常の場合の $\frac{1}{3}$ 程度に減少することが判っている。

本設計に際しては、構造物が汀線の海側にある場合で、既に碎波した形で本堤に衝突する碎波圧の式としてBeach Srosion Boardで提議した式によることとし、背面に未だ裏込みされていない状態での安定計算を行なった。なお揚圧力は海側において $1.5t/m^2$ 陸側において0の三角形分布とした。

目地構造は、伸縮目地間隔40m、施工目地間隔10mとして、図-3のとおり決定した。伸縮目地材はセロタイト、底盤および基礎コンクリートの止水目地にはセロシールを用いた。また施工目地の全面にはアスファルト塗布を行なった。

(c) 止水工

防波堤と異り、背面に土砂がはいる構造で、捨ブロック方式をとる本堤防構造では、捨ブロックと接触する土砂の吸出防止は、最も注意しなければならない点である。矢板等による止水工が実施出来ない状況により考えられる方式として、

- ① 適当なフィルターの目潰しにより捨ブロック陸側法面を被覆する。
- ② ビニール系マットによる被覆
- ③ アスファルトマスチックによる流しこみ。
- ④ アスファルトマットレスによる被覆等が考えられるが、①は施工管理に非常に骨がおれること。②はビニール系マットは工場製作で大寸法のものが造られないこと。③は水中でのアスファルト流しこみ工事は困難であり、施工の確実を期し難いので予め陸上でアスファルト混合物によるマットレスを作り、これを水中に敷設する④の方法を採用した。この方法は施工が確実性に富み、施工の管理、監督も容易であり、又経済的もある。

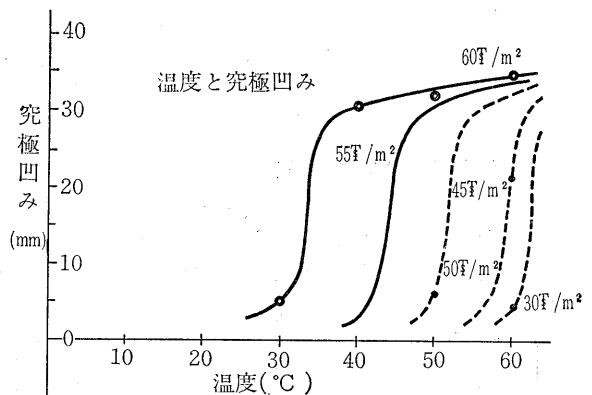
3 アスファルトマットレスの施工について

1) 配合について

(1) 配合試験

アスファルトマットレスの配合については、新潟港での試験工事を参照しながら現地材料による配合実験を行い、比重、曲げ、圧縮試験および作業性

図-5



について調べた。

(a) 使用した材料

アスファルト針入度42 軟火点59.0°C P.I.+0.41
石粉 大和田工業納入品 粒度は第1表に示す
砂 富士川下流部産 "
びり 同上(砂を分けする時の残物) "
7号碎石 富士川興業株式会社製品 "

第1表 篩目通過重量百分率

材料 粒度	石粉	砂	びり	7号碎石
篩 目 の 開 き (mm)	10		100	97.3
	5		99.8	56.8
	2.5		88.6	4.9
	1.2		62.2	1.5
	0.6		41.5	0.8
	0.3	100	17.0	0.4
	0.15	99.0	3.4	0.1
	0.074	78.0	1.0	

(b) 配合と作業性

上記の各材料を使用してまず配合と作業性の可否を調べた。

作業性(流動性)の測定方法として、ドイツにおいて使用されているグースアスファルト用貫入錐法を適用し、貫入錐による秒数が3秒程度を目標とした。配合と作業性の関係は第2表に示す結果を得た。

第2表

粗骨材の種類	7号碎石			びり	
配合比 (%)	アスファルト	12.5	12.0	11.5	11.5
	石粉	32.0	28.7	26.5	26.5
	(ダスト)	(25.0)	(21.6)	(20.7)	(20.7)
	砂	20.5	25.8	27.0	27.0
	粗骨材	35.0	34.5	35.0	35.0
	貫入錐	—	200°C 3.0秒	—	200°C 3.0秒
	外観	粘りも強く多少硬質である	粘りもあり作業性も適当と思われる	多少硬目である	軟かすぎて石が沈む傾向がある
	外観	粘りも強く多少硬質である	粘りもあり作業性も適当と思われる	多少硬目である	軟かすぎて石が沈む傾向がある

(注) ダストは石粉中74μ通過分をいう。

(c) 比重、強さ

第2表に示す結果から

7号碎石使用の場合 アスファルト量 12%

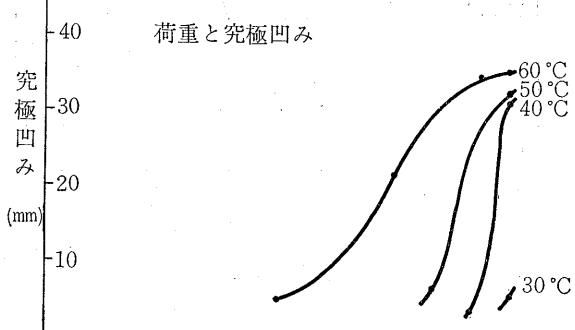
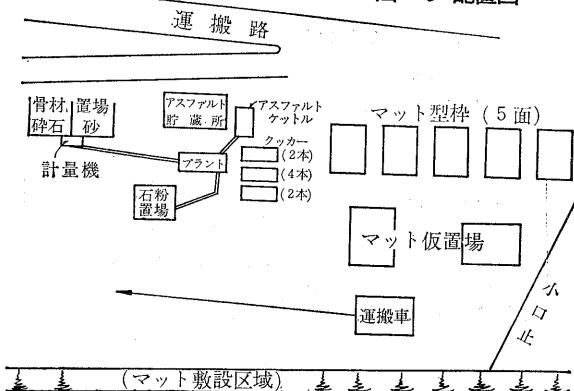


図-6 配置図



(マット敷設区域)

びり 使用の場合 アスファルト量 11%
の配合が作業性の点から最適と考えられ、これらについて比重および曲げ、圧縮強さを測定した。

なお試験体としては、4×4×16 cmのセメントモルタル強さ試験体と同型の試験体を成型し、比重測定後、温度20°C、載荷板変位速度50.8 mm/minの条件で強さを求めた。試験体3個の平均値は第3表のとおりである。

第3表

配合 項目	7号碎石	びり
比 重	2.265	2.283
強 さ (kg/cm²)	曲 げ 31.5	32.0
	压 缩 32.0	31.3

上記室内試験をもとに、現地実験を実施した結果、

示方配合はアスファルト量の最大を碎石使用の場合 12.5% とし、びりの場合は、11.5% に決定した。その後びりの供給の見通しがつき、現在殆んどびりを使用している。示方配合を第4表に示す

第4表

品名	規格	示方配合
アスファルト	針入度 40/60	11.5%
石粉		26.5%
砂	2.5 m/m 以下	27.0%
びり		35.0%

(a) 現場配合

更に施工に当っては予め現地納入された諸骨材の粒度試験を行ない、プラント計量およびフィーダー計量を決定した。

(a) プラント計量表

第4表の配合に基き、第1表の筛分け結果による補正を行って、プラントにおいては1バッチ石粉20kgを投入することを基準にして計量表を作成した。

1バッチの計量表は第5表の如くである。

第5表

アスファルト	石粉	砂	びり	計
8.5kg	20.0kg	17.2kg	31.7kg	77.4kg

(b) フィーダー計算表

第5表の計量表は乾燥骨材としての計算表であるため、プラントに投入する骨材については、その水分を補正して計量配合せねばならない。

このため砂、粗骨材の乾燥骨材に対する水分量を求める、フィーダー計量 1バッチ 400 kg に対して次の計量表を作成した。

第6表

材料	合材中 1バッチ量	水 分	合材中 1バッチ必要 量	フィーダー 計 量
砂	17.2kg	5.5%	18.1kg	142kg
びり	31.7kg	3.1%	32.7kg	258kg
計				400kg

(2) マットレスの性状試験(凹み実験)

マットレス敷設後、上部盛土荷重による圧縮凹みが考えられるが、この傾向を調べる目的で基礎実験を実施した。凹みに影響を与える因子としては、荷重、温

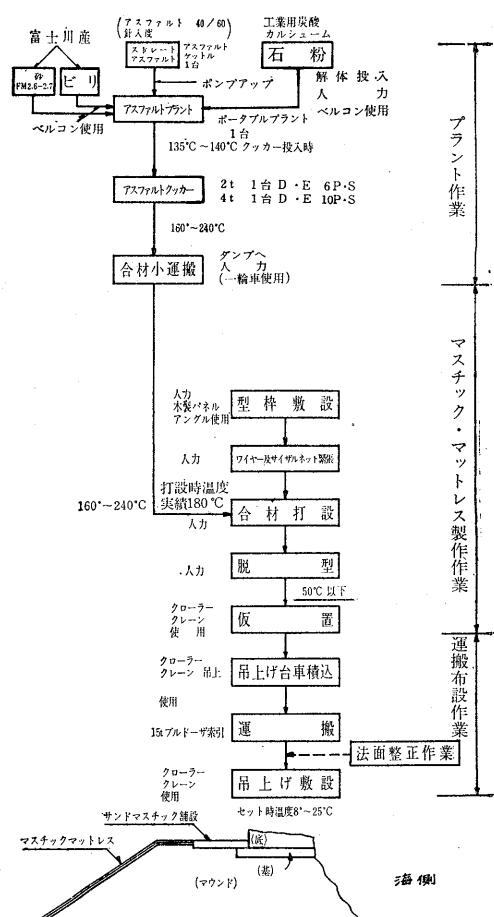


図-7 マスチックマットレス作業系統図

度、時間の3因子が考えられ、本実験では、

温度として 30°~60°C

荷重として 30 t~60 t/m²

の範囲で凹みの傾向を求めた

(1) 試験体の配合と形状

配合

アス フ アル ト st. AS 40/60	配 合 (%)						
	アス フ アル ト	石 粉	砂	碎 石	石		
	6.6	19.8	19.8	16.1	9.1	9.8	18.8

形 状

a 直径 101.5mm × 厚み 70mm

b 縦 200mm × 横 200mm × 厚み (150, 100, 80mm の 3種)

(2) 実験結果

載荷時間と凹みの関係は 100~200 分頃から一定の落着いた凹み速度を示すこと、およびこの状態で時間と凹みの各逆数をとって図示すると直線関係が得られることから、得られた線上から各条件下の充満残存厚みを求めた。

結果を図示すると図-5 のとおりである。

これより

(a) 荷重および温度が実際条件に近くなると、凹みは極めて小さくなり究極凹み等については把握出来ない程である。

(b) マットの厚みが増すと凹みは大きくなるが残存厚みとしては大差ない

ことが判り、本工事の場合の盛土条件、気象条件等を考慮して先づ安全な結果であった。

3) 施工について

(イ) 工事量および工程

マットの寸法は幅5m厚5cm長さは法長に合わせて、4m～9.5mの間で10種を作った。施工量は全体量は約45,000m²（オーバーラップ分を含む）で37年度は（36年12月～3月）264枚10,935m²（547m³）であり、アスファルトの工事量としては比較的少量である。従って設備も比較的小規模である。使用機械配置図および作業系統図を第7表、図-6、図-7に示す。

第7表 使用機械

名 称	仕 様	数 量	備 考
プラント	4～6t	1基	1日平均12t
クッカー	2t	2	
"	4 "	1	
ダンプカー	6 "	1	
クレーン車	20 "	2	脱型用-1 敷設用-1
ブルドーザー	10 "	2	マット運搬用
アスファルト ケトル	3 "	1	
"	1.5 "	1	（プラント附属）
ベルト コンベア	7m	6	骨材搬送用
計 量 機	700kg	1	
"	50kg	1	

その他

作業場 1,500m²

仮 枠 5.5m×10m 6組

倉 庫 石粉-18m² あみ路盤紙等倉庫 12m²

事務所

試験室

(ロ) 合材の加熱温度

アスファルトプラントの合材温度は135°C～140°Cの範囲で、クッカーでは30分～2時間の範囲で混合し、200°C～240°Cに加熱した。

(ハ) マットの製作



写真-1 クローラークレーンで吊上げ状況

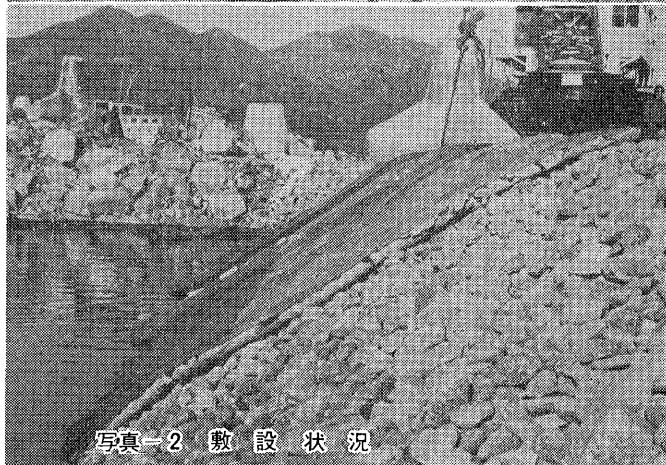


写真-2 敷設状況

型枠は底板は木製、側面は鉄製を用い、マット引出しの際容易にかつ破損せざるよう、型わく上に路盤紙に敷込んだ。

補強材は、径約6mmの麻紐で15cm目の網をつくり、マットの厚さの中央に張込み、吊上げ用ロープは径12mmのものを脱油処理して用いた。

補強材および吊上げ用ロープは予め型わく中に均一に緊張し、合材はマットの厚さの2分の1に分け、下層、上層の二段打ちとし、補強材およびワイヤーロープが下層打設時、マット層の中央にあるよう注意しながら施工した。

マットの脱型は、マット温度が（温度冷却速度の1例表-8）が50°C以下のなるべく低温で行ない、マットを重ねておく場合には、その間に砂を厚さ2cm以上に敷均して行なった。

第8表 マットの冷却速度

時 刻	気 温	水 温	マット温度	時 刻	気 温	水 温	マット温度
10.38	13.5°C	15.5°C	200°C	12.25	16.0	16.5	58
45			174°C	30			42
51			160				
11.02	15.0	16.0	130				
30			93				
55	16.0	17.0	63				

(イ) マットの敷設

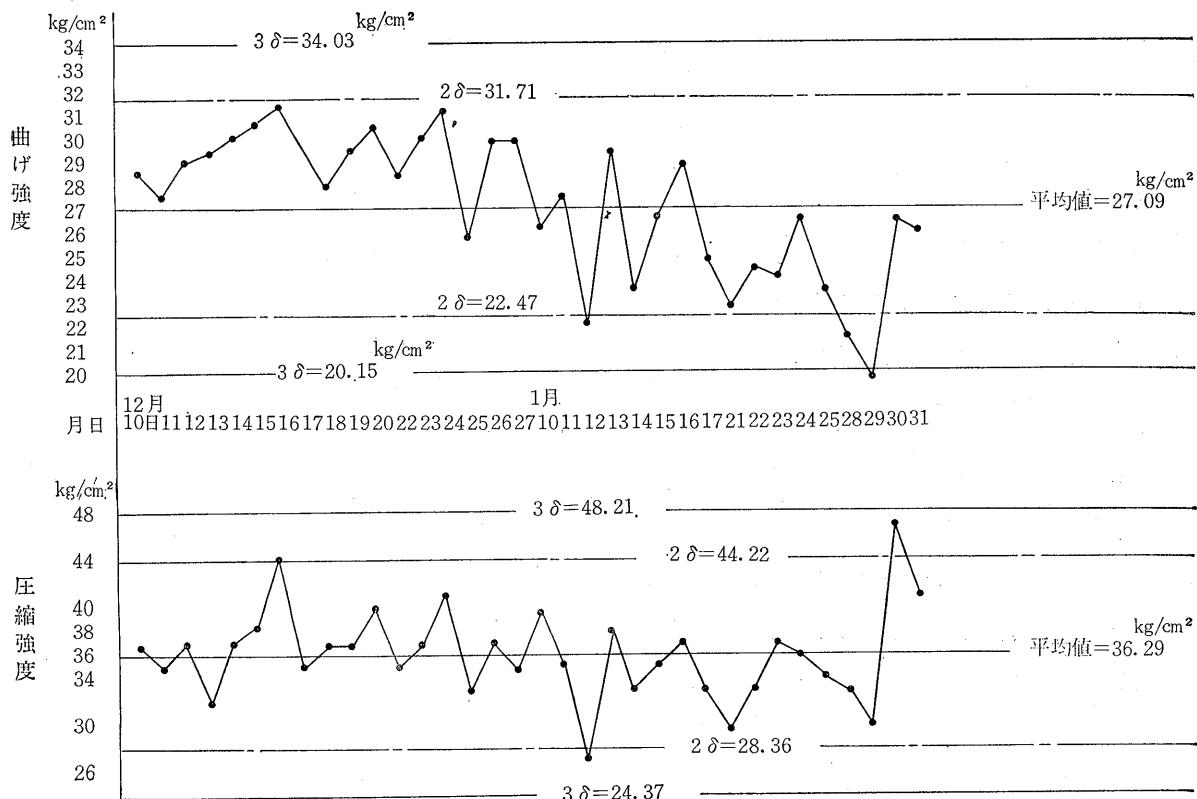


図-8-1 アスファルトマットレス品質管理(曲げ圧縮強度)図、自37.12.10 至38.1.31

マットの敷設には、100mまではクロラークレンを使用し、それ以上の距離になるときには、シートバイル又は鋼管を用いてつくったそりにのせ、ブルドーザーで引張った。

敷設に先だって、敷設する法面の凹凸は大粒径のものから小粒径のもので順次目潰しを行って平滑に整正し、マットレスの損傷を防いだ。又敷設に際しては吊上げ前後の急激な曲げによる。

亀裂が起らないよう特に注意した。なお隣接マットとの接合部は施工条件を考慮して1mの重ね合せとし、接合部の処置には特別な措置にしていない。

(b) 補修のその他

敷設時に生じたマットの損傷(亀裂)についてはD/A=1のペーストにより損傷部を180~200°C間接加熱して補修した。又敷設後出来るだけ早く裏込めの切込みを(本工事では1m~2m厚)入れ、マウンドの法になじませるのがよいようである。

写真-1は吊下げ中、写真-2は敷設状況を示す

4) 品質管理について

(1) 方法

アスファルトマットレスの施工実績は未だ少ないので施工管理についての指導方針は充分に確立されていない現況である。種々の問題点は後に述べることにして本工事において取敢えず実施している品質管理について、その概況と今までの結果について述べる。

品質管理のための試験は下記の項目について、⑦⑧を除いて毎日1回実施し、その変動を管理している。

- ① 曲げ強度
- ② 圧縮強度
- ③ 比重
- ④ 流動性
- ⑤ 砂の粒度
- ⑥ びり(砂の筛カス)の粒度
- ⑦ 合材の抽出試験(随時、不定期)
- ⑧ アスファルトの試験(")

①、②、については、セメントモルタルの供試体と同一寸法の合材試料を用いて試験室において温度20°C変位速度50.8mm/minで実施している、アスファルトマットレスの力学的な指標として考えた。

④については、クッカーから合材を排出後、現場において、貫入錐試験によって5cmの貫入を要する時間測定している。合材温度は180°C~200°C程度で作業性の判定資料としている。

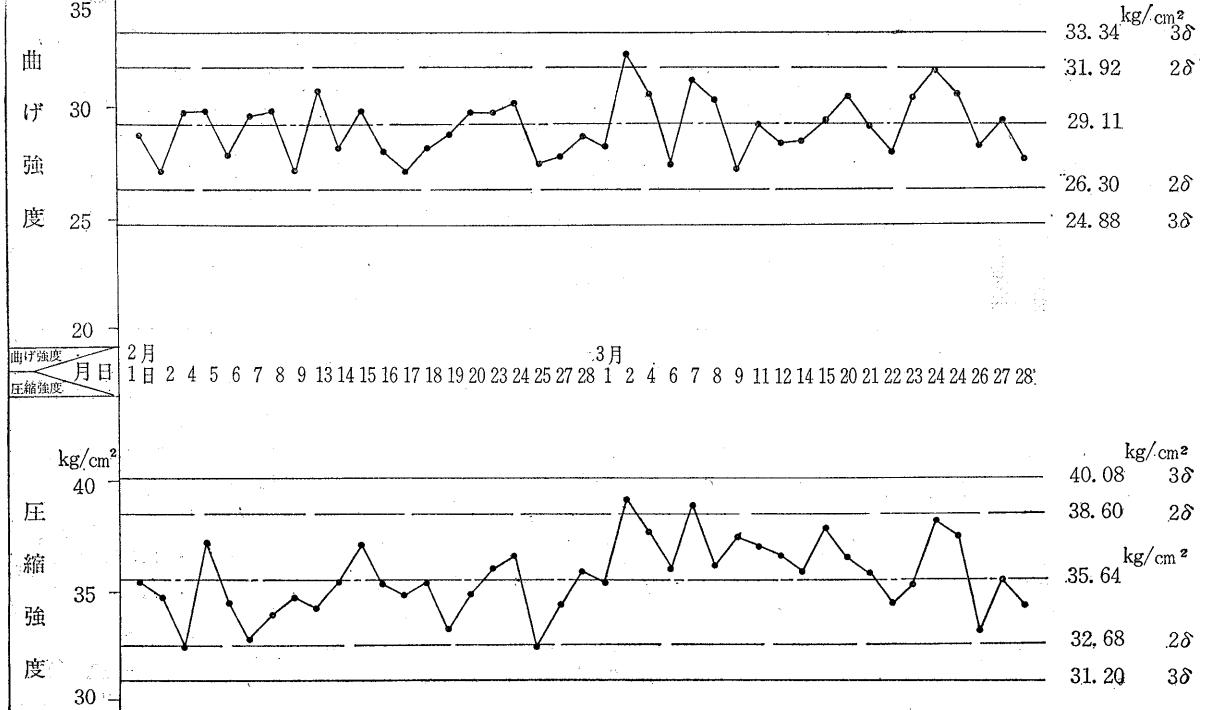
⑤、⑥は現場における毎日の配合補正の資料となるものである。

⑦、⑧は随時抜取検査の目的で実施したもので、現在まで12月~3月の間に8回行なった。

(2) 試験結果

① 曲げ強度および圧縮強度

管理図を図-8に示す。曲げ強度は32kg/cm²~20



図—8—2 アスファルトマットレス品質管理(曲げ強度)図 自38.2.1 至38.3.28

表—9 マスチックマット抽出試験例

製造年月日 昭和38年2月27日

試験年月日 昭和38年3月2日

遠心分離試験結果

アスファルト量 (%)	11.6	
粒 度 分 布		
篩目の開き (m/m)	通過率 (%)	原 配 合
10.0	100	100
5.0	93.1	86.1
2.5	63.2	64.6
1.2	50.8	50.2
0.6	48.0	45.2
0.3	38.1	39.7
0.15	33.3	29.7
0.075	23.2	23.0

⑥ アスファルト試験

使用したストレートアスファルト40~60, 60~80のアスファルト試験結果を表—10に示す(P.16掲載)

(5) 種々の問題点

(1) 品質管理上の問題点

- ① 作業性の判定を目的として上述の流動性試験を実施したが、現場で実施する関係上、測定時の温度が不定で、その都度測定温度とフロー値を測定したので作業性の最適値を明確に決定できなかった。今後は、測定時の温度は常に一定に規定する他、打設開始時と打設後の合材温度を調べ作業性とフロー値の関係を明確にしたい。
- ② 配合設計の場合には関連があるが、所要強度

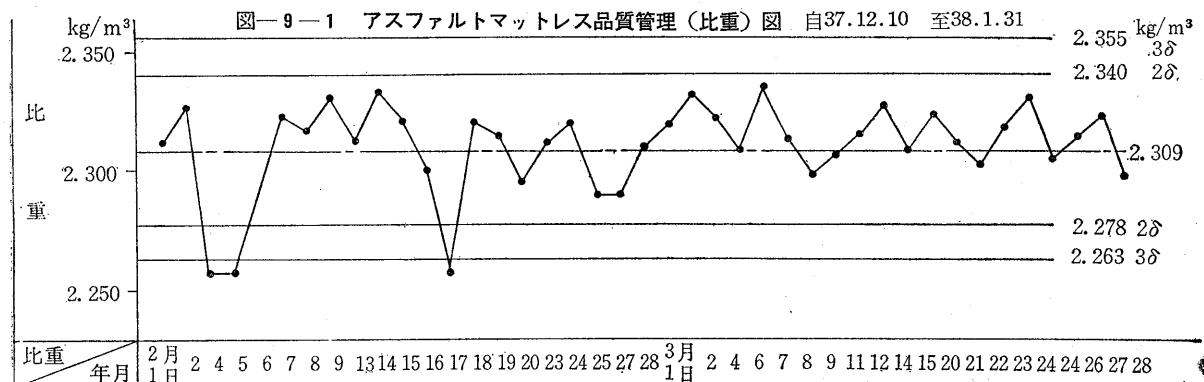
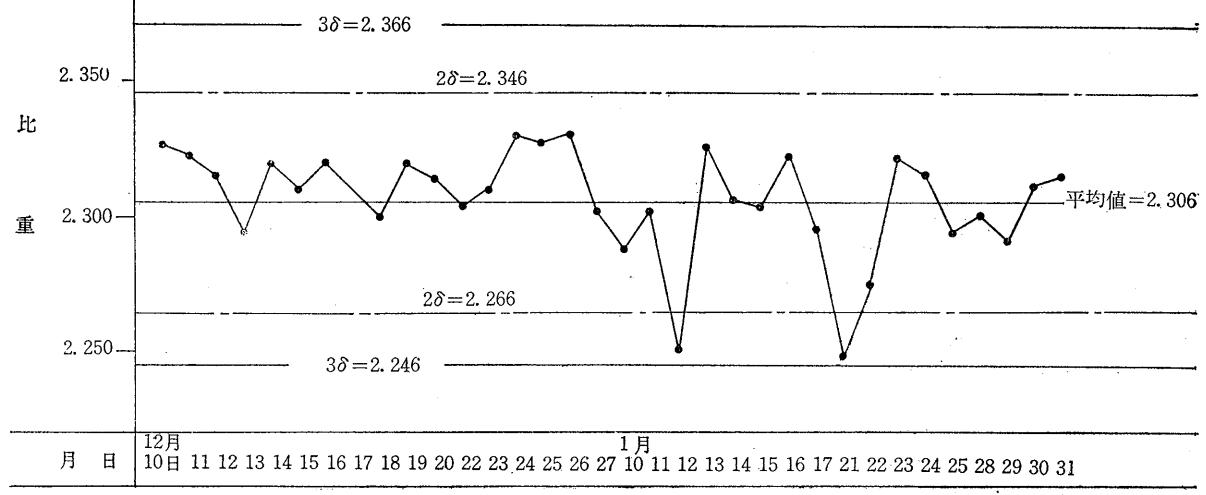


図-9-2 自38.2.1 至38.3.28

- が明確でなく、従ってその試験方法についても確定的な方法がない状況である。布設時並びに布設後の外力並びに気象条件等を考慮して順次解決して行かねばならない。
- ③ 均一性の管理としては、抽出試験による方法が最もたしからしいと思われるが、試験手間がかかりその成果を現場に速やかに反映させ得ない欠点があり簡単な方法が望まれる。
 - ④ 製品(クッカー排出時)の温度を一定に管理することは外観による品質のチェックの場合重要な点であるが、クッカー内の温度分布が一様でなく問題が残る。

(iv) 施工上の問題点

- ① 吊上げ時の温度は、20°C以下で吊ることにして、気温の高い場合は朝と夕方の低温時に施工を行なった。したがって夏期高温時の施工についてタレサガリ等の支障が予想され、配合、施工法に検討を要する。
- ② 敷設位置までの運搬にはソリを用いたが、下の地盤条件にもよるが、接地面積の少ないもの程能率よく使用できた。マットの自重、大きさ、地盤条件によって検討すべきものである。

運搬方法に、ソリを用いること自身、又問題であり、能率の点で更に改善方法が考えられる

余地がある。

- ③ 敷設する場合、法肩等の突角部および法面の凸凹の激しい個所に亀裂が生じ易いが、法肩の場合、曲率半径1.0m程度の円弧で面取りを行って、これを防ぎ、法面の凸凹は、マウンド捨石の空隙を大粒径から小粒径のもので順次目潰しして平滑な面に仕上げる必要がある。本工事のように吸出し防止の目的で施工する場合、目潰し材が吸出しを受け或いは移動する恐れがあり、目潰し材の粒度の選定施工に充分注意し、検討を要する問題である。なお亀裂を生じた場合、局部的で軽傷なものは、サンドマスチックを流し込んで補修した。
- ④ マットレスの位置の確保は重要な問題であり、一度敷設したものを再度敷設しなおす場合特に損傷が起り易い、法面の摩擦が効いて端部より裂けた例があり、敷設のオペレーターが熟練を要することは勿論、敷設機械も安定性のある機種が必要であり検討を要する。隣接マットとのオーバーラップは敷設方法等を勘案してやや余裕のある1.0mであるが、熟練すれば減らせる余地がある。
- ⑤ マットレスを製作する場合、流し込みの際に温度ロスが考えられ、これより打設能率が左右

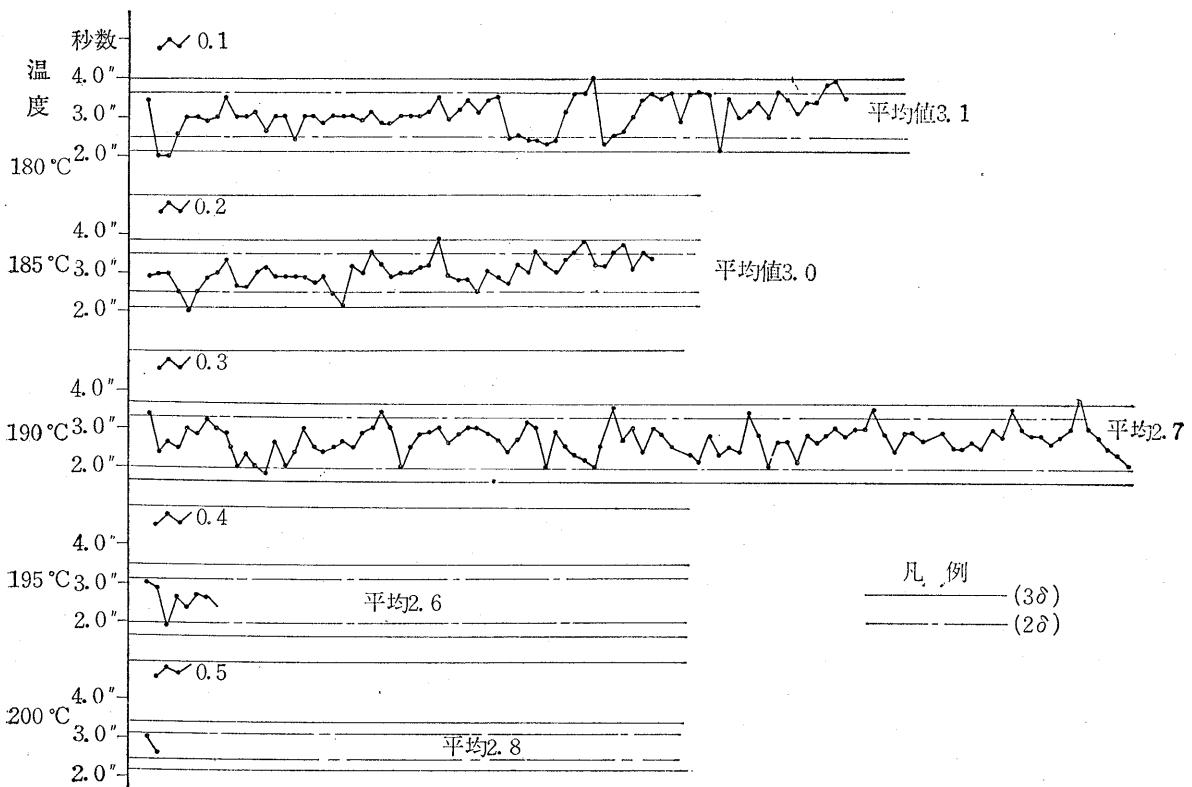


図-10 アスファルトマットレス管理(流動性)図 自37.12.10 至38.3.28

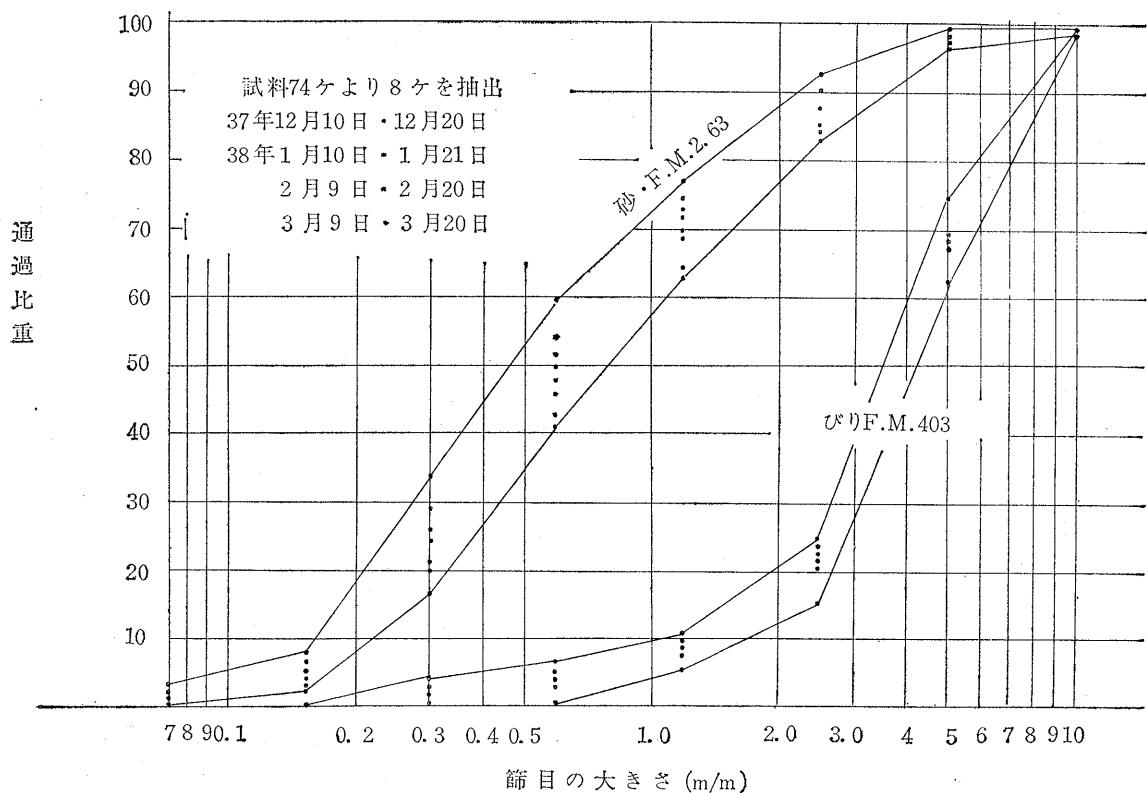


図-11 アスファルトマットレス用骨材筛分け結果

表-10 アスファルト試験成績表 No. 1

アスファルト名 ストレートアスファルト

製品番号	試験番号	試験月日	昭和37年12月19日
数量	荷姿		
試験項目			
針入度	(g, sec, 0°C)		
	(100g, 5sec, 25°C)	68	
	(g, sec, 46°C)		
感温比()	-0.4		
軟化点 (TR&B) °C	50.2		
伸 度	(5°C) cm		
	(10°C) cm	59.5	
	(15°C) cm	140	
	(25°C) cm		
蒸発量 (163°C, 5hrs.) %	0.05		
蒸発後の針入度 (原針入度に対して) %	93.0		
引火点 (クリーブランド開放式) °C	280		
粘 度	(°C) sec.		
	(°C) sec.		
四塩化炭素可溶分 %	99.8		
二硫化炭素可溶分 %			
乳化試験			
摘要			

され、品質管理と関連して打設前後の合材温度の均一性とその値について検討を要する。

(v) 配合並びに設計上の問題点

① 配合については、季節の変化に応じた最適配合の決定という問題があり、アスファルトの品質をも含めて、種々の比較検討が必要である。この場合、所要強度、撓み性などの目標値が不明確なので、現在のところは、外観、施工性を重視しているが、耐久性をも含めた材料力学的な究明が痛感される。

② 補強用メッシュの材質と間隔について、現在のところ麻なわを 15cm 目に編んだものを採用しているが、コストの点で金網等と比較検討の余地もある。吊上げ用ロープについては、Φ12mm 4本が吊上げ時の荷重の不均一と衝撃を考慮して妥当である。

表-10 アスファルト試験成績表 No. 2

アスファルト名 ストレートアスファルト

製品番号	試験番号	試験月日	昭和37年12月 5 日
数量	荷姿		
試験項目			
針入度	(g, sec, 0°C)		
	(100g, 5sec, 25°C)	51	
	(g, sec, 46°C)		
感温比()	-0.2		
軟化点 (TR&B) °C	54.2		
伸 度	(5°C) cm		
	(10°C) cm	19.5	
	(15°C) cm	140+	
	(25°C) cm		
蒸発量 (163°C, 5hrs.) %	0.02		
蒸発後の針入度 (原針入度に対して) %	91		
引火点 (クリーブランド開放式) °C	290		
粘 度	(°C) sec.		
	(°C) sec.		
四塩化炭素可溶分 %	99.9		
二硫化炭素可溶分 %			
乳化試験			
摘要			

4 あとがき

以上で由比海岸工事に止水工として採用したアスファルトマットレスの施工について概略を述べたが、何分にもこの種の工事は我国でもまだその施工例が殆んどなく又事業の性格上、充分な試験期間を持つことも出来なかつたため、検討不充分な点もあり多少の不安を抱かないではなかったが、このたび Zitscher 氏が現地を視察されて、止水工としての機能を保証されたので、いささか意を安んじている次第である。しかしながらやはり色々と問題があると思えるし読者諸賢の御叱正を戴ければ幸いである。末筆ながら懇切に御指導下さった北海道大学板倉忠三博士に紙上をかりて深く御礼申し上げると共に、工事施工に当つて協力を惜しまなかつた昭和化工株式会社の各位に対し、感謝の意を表して本報告を終る。

〔建設省中部地方建設局静岡工事事務所 副所長〕

東京港防潮施設見学こぼれ話

——チッチャー氏を案内して——

砂町水門

江端正義

昭和38年4月14日〔日曜日〕チッチャー博士、板倉教授等の日本アスファルト協会特別ゼミナール班の一行が東京港防潮堤防を視察されるにあたり、道案内を担当した関係から、この日の見学こぼれ話を拾ってみよう。

午前10時新橋Dホテル一室に集った一行に対し見学に先立って、

1. 我国港湾の概貌と地理的特質について概説
 2. 東京の都市現況並びに東京港の現勢について
 3. 東京港の防災施設計画について
 4. 堤防工事におけるアスファルト利用の考想について
- 等の問題を板倉教授の通訳で説明し、全般的概念の把握を願った後、若干の懇談を行って、午後1時から港湾の現地に赴き、これまでに完成した防潮壁及び水門を見学した後、辰巳水門(Fig 1)屋上より周辺の埋立地堤防、

辰巳運河締切堤(Fig 2)辰巳排水場等について見学した。その後ランチに乗船し、沈船によるあけぼの運河締切堤(Fig 3)砂町水門(見出し写真)荒川堤防を見学し、上陸後江東零メートル地帯の低地を走破して、午後5時見学を終了した。この間、見学を通じて、チ博士から受けた印象の2、3を紹介してみたいと思う。

(1) 話が台風と高潮の話に及ぶとチ博士はことのほか真剣な眼差で聞き入った後、予想潮位の計算に関して自分の経験と観測をもととして、きわめて自信に満ちた語調で説明をされたが、その紳士的な態度は技術者としてきわめて好感の持てるものであったと同時に多額の費用を投じ人材を配して長年月の観測と実験を通じて、係数発見に努めた姿を、日本の技術官庁人の一人として羨ましく思った次第である。

(2) ある一連の事業を複数の機関が協同して、各々持場を相当する際、多くの場合その接合点において、幾多の摩擦、未調整を齎らすことがあるが、ドイツ人の立場から見てきわめて奇異に感じたらしい。我々はややもすればかかる協調性の欠如についてナレッコになっている場合があるが、もっとシビアな考え方方に立って徹底した事前協議を尽す必要が感ぜられる。そしてこれは各機関指揮官の唯一の職能である筈だ。

(3) 砂町水門へ案内する船において、ゴミ捨て埋立の作業場(夢の島)近くを通過した際、周辺にただよう強烈な悪臭と醜態を詫びたが、このことは世界的に各地の大都市が当惑している現実である

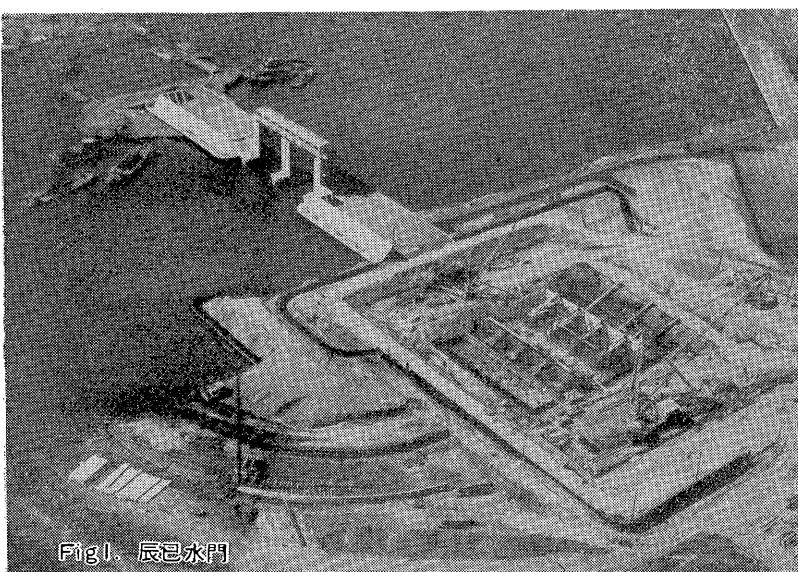
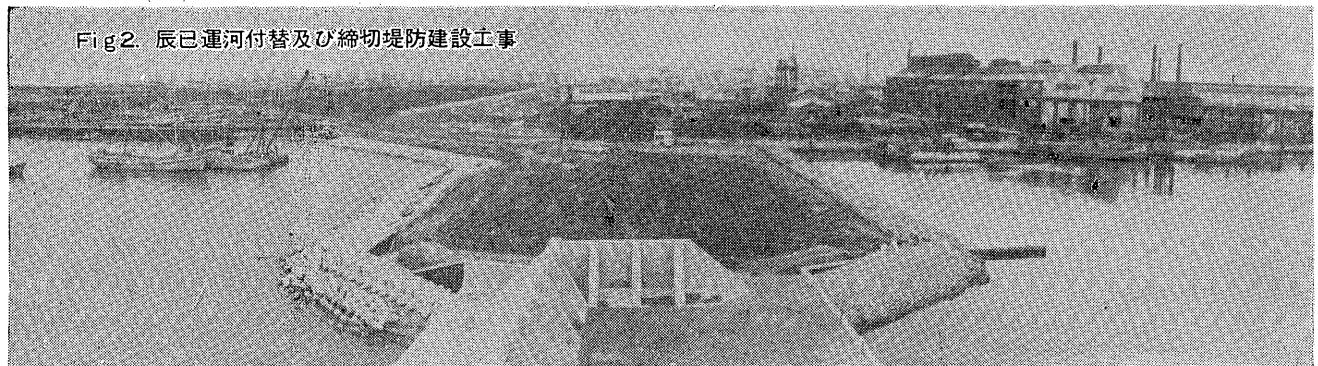


Fig.1. 辰巳水門

Fig.2. 辰巳運河付替及び締切堤防建設工事



ことを知らされた。我々には一刻も早く東京におけるゴミ処理の改善に積極的に金をかけて立向わねばならぬことを痛感させられた。

(4) 砂町水門を見学した後、チ博士は「日本の港湾構造物は、えらくっかりしきぎでいる」との感想をもらされたが、我々は日本の構造物の特性として、強烈な地震と台風による暴風浪から構造物を自衛するためにも一見オーバーに見える構造が必要と考えている点について、説明を加えたが、彼は皮肉な笑いをもじりて我々を見返したが、我々としても地震と台風に耐えつつ、より合理的な、より経済的な断面の決定について、一層の研鑽と創意工夫の努力をしなければならないことを反省させられた。と同時に工事の量と質について限られた資金をどう振り向けるかに、もっと多くの勉強が必要と考えられるが、これが施設計画の哲学として探究しなければならないであろう。

(5) 荒川堤防の既設アスファルト舗装の堤防をみて施工上の工夫をこらすべきことを強調しておられた。

チ博士は同行の板倉教授と旧知の間柄と聞くが、ともに実に熱心に現場を見廻り、その都度現地において討議

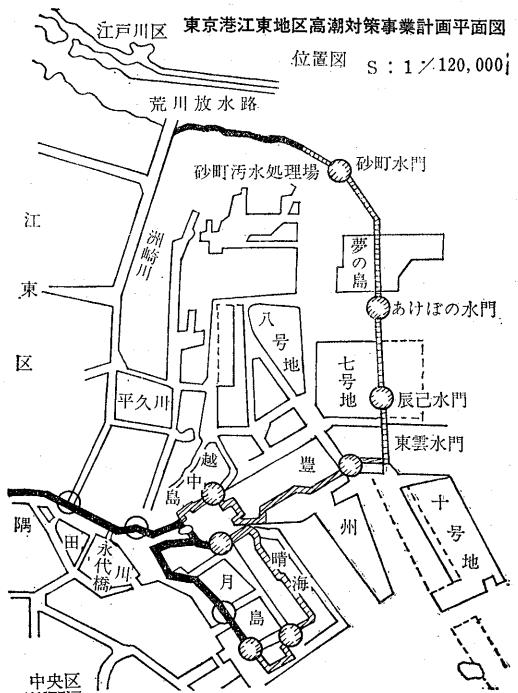


Fig.3. 沈船による運河締切堤



を重ね、今回の見学がきわめて有意義であったことを言い残して、現場から引上げたが、この両博士の工事に対する執念と研究心は誠にもって範とすべく敬意を表して夕食会場へ御送りした。

〔筆者：東京都港湾局
設計第二課長〕

鍋田干拓地のアスファルト舗装堤防について

鍋田干拓船溜以西の海岸堤全景(アスファルト舗設)

竹川清信

[1] まえがき

昭和23年から約8ヶ年間を費して漸く完成した鍋田干拓堤防は、前面のみ石積護岸を施しているだけで堤防天端は砂利敷、裏法面は牧草(播種)被覆に依存する程度の保護工が施されていた。昭和34年9月26日発生の伊勢湾台風により、破堤の他、人命に大きな犠牲が出たことにより、復旧工法は従来の考え方から完全に脱却し、新しい感覚により計画実施した。干拓工事は3年足らずで昭和38年3月31日をもって完成した。(写真1)その堤防の全面はアスファルトで舗装されたので、その設計、配合、施工等についての概要を、求めに応じて記述したものである。

[2] 新干拓堤防設計の基本条件

復旧施工の干拓堤防は、波圧の減殺に対して、堤防前

新生の鍋田干拓地全景

面法を緩勾配としたこと、堤体土砂の圧密、収縮或いは地盤沈下および堤体内水圧に対する安定性、工期短縮、工費の比較的低廉、故障の早期発見、維持補修の容易であることを満足するため、堤防全面をアスファルト舗装した。更に管理上の点からも、堤防の背面に道路を併設することによって台風等の非常時において排水機場との連絡、堤防の見回りに不安のない構造としている。

なお、堤防前後面の先端部における堤体内水圧による吸い出しに対しては、コンクリートパイプを打設した他特に前面の捨石部の波浪による移動を防止するため、サンド・マスチックの流し込みの工法を採用した。(図-1)

[3] 干拓堤防全面舗装用アスファルトの試験について

新しく盛土した堤防に対して、従来のように Rigid なコンクリート構造よりも Flexible なアスファルトの被覆が妥当と考えられて計画実施されたが、アスファルトはコンクリートに較べて知識経験が浅いだけに未知数が多いので、出来るだけ深くアスファルトの性質を知って施工することが緊要であるとして各種の試験を行った。

[4] 鍋田干拓堤防アスファルト舗設の施工要領

1. 堤防法面舗装

(1) 海岸堤前面(表面)は (+) 1.75m (H.W.O.S.T. (+) 1.17)～(+ 3.75m (5年に1度程度の台風時の潮位) 10割勾配、 (+) 6.30m (H.W.T. (+) 4.72m + 吹寄せによる高潮等を考慮して) の天端までは、 3割勾配で厚さ 20cm のサンド・アスファルトを舗設する。

なお、船溜以東部は、台風の最多方向であるので、10割部および3割部ともサンド・アスファルトの上にコンクリート・ブロック (30×30×30cm) を張る。船溜以西

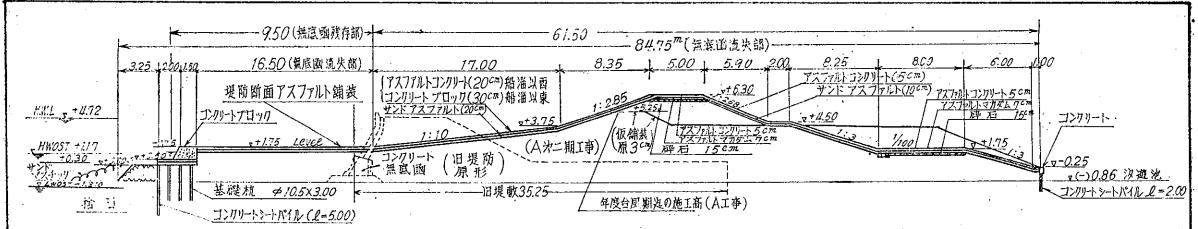


図-1 鍋田干拓海岸堤標準断面図 S=1/300

部の10割部は、サンド・アスファルトの上に粗粒式アスファルト・コンクリート厚さ14cm(7cm2層)更に細粒式アスファルト・コンクリート厚さ6cmを舗設し、3割部は、細粒式アスファルト・コンクリート厚さ20cm(2層)を舗設する。

後面(背面)は、(+1.75mに設けた幅8.00m道路を除き、(+4.50mの幅2.00mの小段と(-0.25mまでの3割勾配部は、サンド・アスファルト厚さ10cmの上に細粒式アスファルト・コンクリート厚さ5cmを舗設する。

(2) 河川堤・前面は、(+2.25m～(+6.30m2割勾配とし、サンド・アスファルト厚さ15cmを舗設し、その上にコンクリート・ブロック(30×30×15cm)を張る。((+6.3m～(+7.50mコンクリート胸壁設置)後面は、(+1.75mの幅8.00m道路を除き(-0.25mまでの2割部は、サンド・アスファルト厚さ10cm、その上に細粒式アスファルト・コンクリート厚さ5cmを舗設する。

2 天端および道路舗装

天端は水平で、道路は2%の横断勾配をつける。

天端、道路の路床は厚さ15cmに砂利敷し、その上路盤工は仕上げ厚さ7cmのアスファルト・マカダムを施し、表層は厚さ5cmの粗粒式アスファルト・コンクリートを舗設する。(写真-5, 6, 7)

注記：被災の翌年即ち昭和35年の台風期迄に原形に堤防の高さまで築立て仮舗装した。(写真-3, 4)

〔5〕細部施工仕様

I アスファルト舗設

工事量、工期およびプラントと施工場所との関係等に基いて、アスファルト・プラントの大きさを決定する。なお運搬機械舗設機械器等を併せ考える。(写真-2)

計画はピーク時の5～12月の内5ヶ月の平均99.4t/dayに対し15t/Hのプラントを使用すれば、計画量に

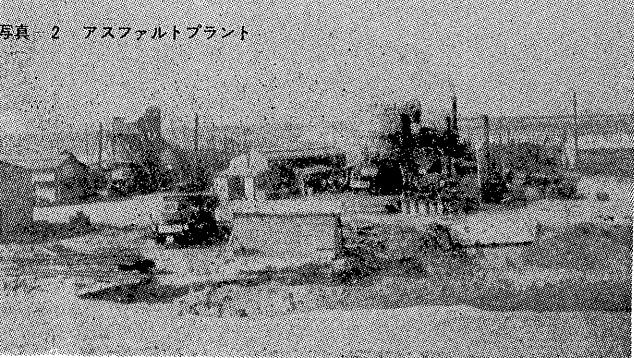


写真-2 アスファルトプラント



写真-3 海岸堤防前面第一次転圧舗設 250tハンドローラー



写真-4 85年7月31日第一期工事(原形復旧)を終へ引続き堤防盛土工事施工(堤防天端標高+5.25m)



写真-5

海岸堤天端のアスファルトマカダム
舗装中



写真-6

河川堤裏側道路基盤を
タイヤローラー転圧中

対し標準運転時間 6.4H/day (8 h/day × 20%)をとって 96t/day とする。従ってピーク時には 2~3 h/day の超過稼動して所要量を消化すれば足りるとの計算である。

a. 基盤工

サンドポンプ船によって盛土した土砂をブルドーザーによって計画断面に整形し、水平部および10割部は水締めを行ないながら、タイヤローラー又はマカダムローラー(10 t)で、3割部はタンベー又は土羽打および0.8 t級のフラットローラーで5往復(10回)以上の転圧を行ない、その上に重油 1 l/m² アスファルト乳剤 1 l/m² をスプレイヤーで撒布して、砂層の表面部に薄い被膜を造り、砂層からの水分の蒸発を防ぐと共に次に施工のサンド・アスファルトとの接着をよくする。

なお、既存のコンクリート函(旧堤の護岸基礎)の上部はカチオゾール(カチオンアスファルト乳剤) 1.8 l/m² を塗布して上部のアスファルトとの付着をよくする。

b. サンド・アスファルト工

(1) 工期に充分間に合うように現地に準備したアスファルトプラント(計量器は必ず据え付け、1バッチ毎に正確に計量出来るもの)で混合した合材(105~125°C)をトラックで運搬し、水平部、10割部はフィニッシャー等で、3割部はレイキマンによって敷均をする。

(2) 合材が所定の温度(夏期90°C、冬期110°C)において、水平部、10割部はマカダムローラー又はタイヤローラー、3割部はハンドローラー(2往復)フラットローラー(8往復)で密度が 1.5t/m³ 以上になるよう転圧する。

(3) 既設アスファルト面はよく清掃し、タックコート(セミブロン・アスファルト = 1 kg/m²、ノーストリップ 0.005kg/m²)を行ない、その上に新設のサンド・アスファルトを施工する。(写真-9)

c. 細粒式アスファルトコンクリート工

密度は水平部、10割部 2.1t/m³ 以上、3割部 1.9t/m³ 以上とする。(写真-10)

d. 粗粒式アスファルト・コンクリート工

密度は 2.1t/m³ 以上とする。

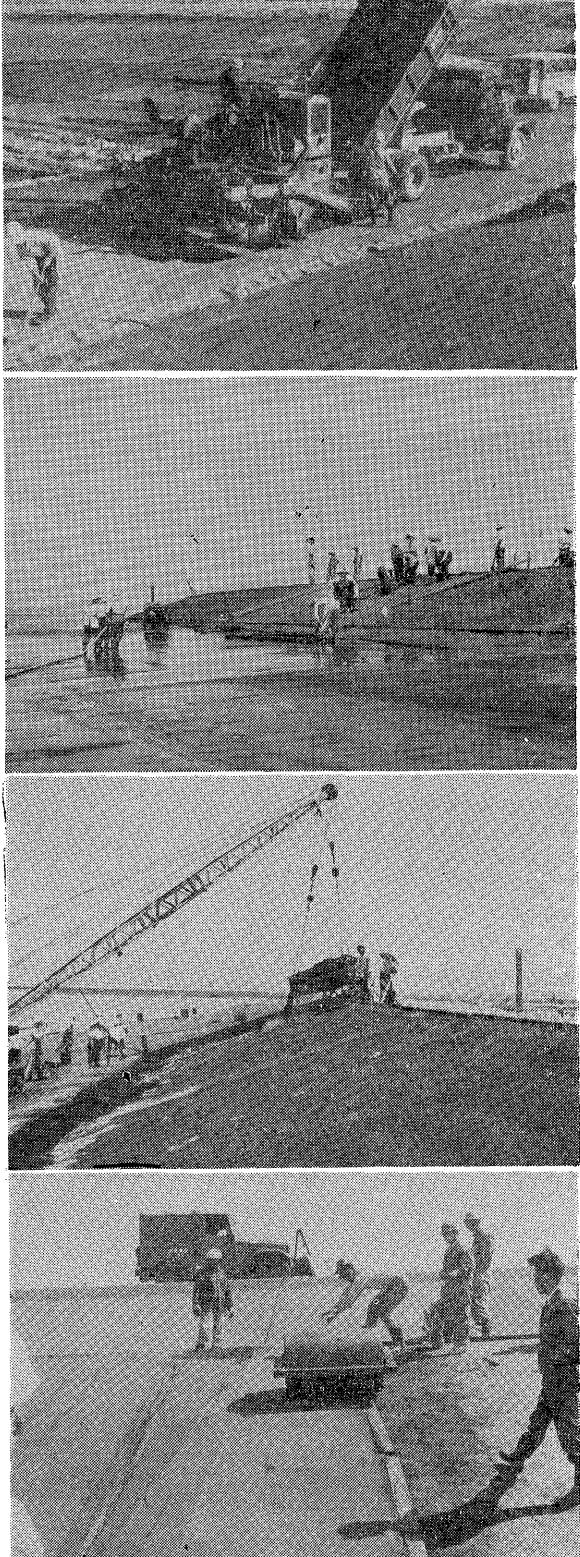


写真-7 海岸堤裏側道路面粗粒式アス・コンをフィニッシャーで舗設中

写真-8 海岸堤表法面の基盤工 表法面 3割部下地捨え砂層表面部整形後散水により水締
(手前の部分) 前方は重油 1 l/m²・アスファルト乳剤 1 l/m² をスプレイヤーで散布完了

写真-9 アスファルト合材の入ったパケット(トラックに積載)をクレーンで吊り上げ法
面の所定のところへ小運搬して後、レイキマンにより敷均す

写真-10 海岸堤裏法面細粒式アス・コン フラットローラ転圧中

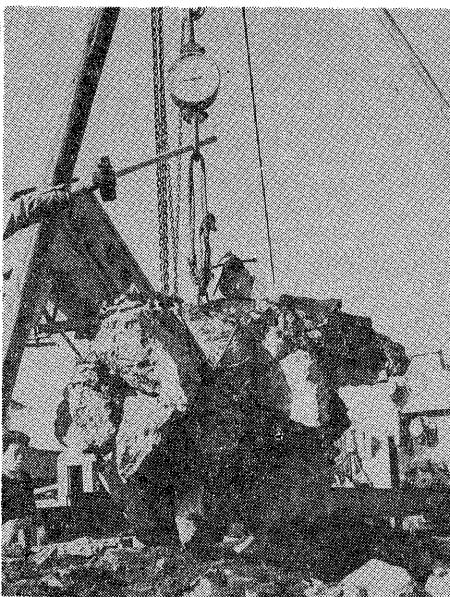
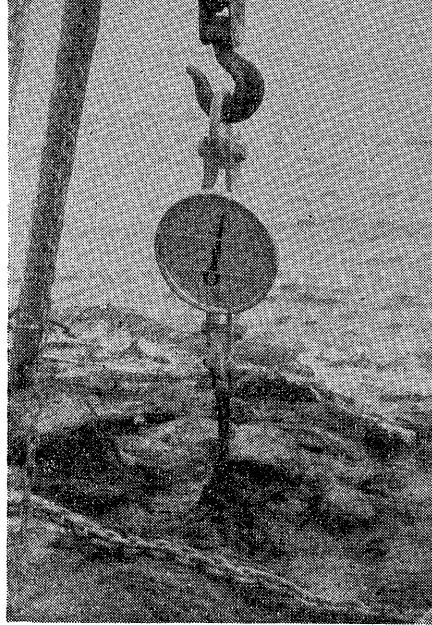


写真-11

サンドマスチック破
壊強度試験開始直前

写真-12

サンドマスチック破
壊強度試験

II. 材料

1. サンド・アスファルト 1m³ 当り

表1

アスファルト	石 粉	砂	備 考
7%(105kg)	7%(105kg)	86(1.290kg)	

2. 細粒式 アスファルト・コンクリート m³ 当り

表2

材 料	数量	密度 (1.9t/m ³) 重量	密度 (2.1t/m ³) 重量	備 考
アスファルト (セミブローン)	8%	152kg	168kg	
石 粉	7%	133	147	
砂 (細 現 地 粒)	30	570	630	
" (粗 町屋川産程度 粒)	30	570	630	
碎石 (10~2.5mm)	25	475	525	

3. 粗粒式アスファルト・コンクリート 1m³ 当り

表3

	アスファルト	石 粉	砂 粗粒	砂 細粒	碎石 20~10mm	碎石 10~2.5mm
数 量 率	67%	6 %	19.75	19.75	23.9	23.9
重 量	140.7kg	126kg	414.8kg	414.8kg	501.9kg	501.9kg

4. アスファルト・マカダム 厚 7cm, 100m² 当り

表4

施工順序	碎石	規格	数 量	転圧回数	アスファルト 量	備 考
第1層	60~40mm	3号	7m ³	4回以上	300ℓ	アスファルト・マカダム 舗装断面
2	20~10	5"	2.1"	2 "	200 "	7 6 5 2
3	10~5	6"	1.0"	"	150 "	150 200 300
4	5~2.5	7"	0.8"	"	—	施工順序 仕上げ

表 5

針入度 25°C 100g 5秒	軟化点 °C	伸 度 15°C 25°C	蒸発量 %	蒸発後 の針入 度	四塩化 炭素可 溶分	引火点 °C
60~80	40	以上 70	以上 70	0.5	70	以上 99.5
						230

7. セミブローン・アスファルト

アスファルト舗装要項によるC型に準ずるものにして下記のとおり。

表 6

区 分	針 入 度	軟化度	伸 度 °C
40~60	40~60	40°C以上	10 3 以上 15 70以上 25 70以上
蒸発量 %	蒸発後の % 針 入 度	四 塩 化 炭 素 可 溶 分 %	引 火 点 °C
0.5以下	70以上	99.5以上	230以上

8. アスファルト合材（混合物）の製造、運搬

(1) アスファルト・プラント

アスファルト・プラントは乾燥機、フルイ、骨材貯槽、アスファルト溶融槽、計量器および混合機等を備えたものでなければならない。

(2) 加熱作業

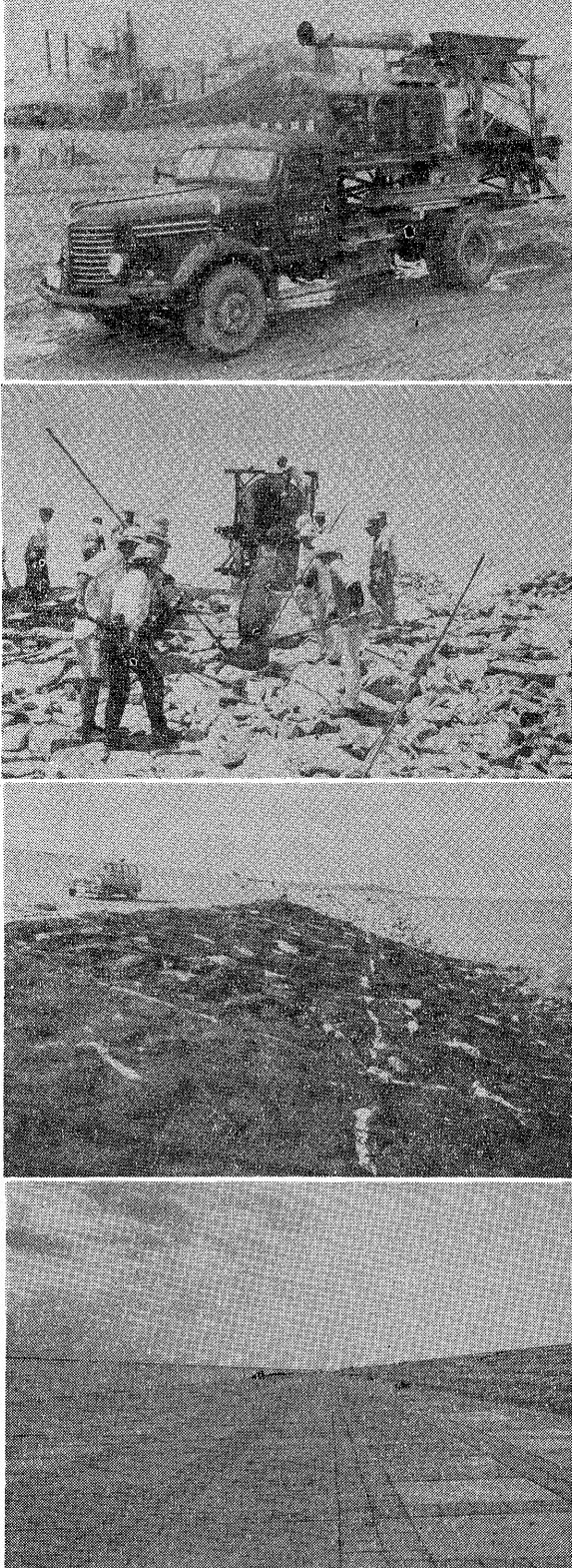
- イ) 破石および砂は乾燥機にて加熱乾燥するものとし、その温度は120°C~170°Cでなければならない。
- ロ) アスファルトは溶融槽で溶解し、加熱温度は115°C~165°Cでなければならない。

(3) 混合作業

- イ) サンド・アスファルトは砂および石粉を混合機に投入した後、溶解したアスファルトを加え、均一な合材となるまで完全に混合しなければならない。
- ロ) アスファルト・コンクリートは破石、砂および石粉を混合機に投入した後、溶解したアスファルトを加え、均一な合材となるまで完全に混合しなければならない。ただし混合時の温度は180°C以上としてはならない。
- ハ)、混合物の温度は130°C~165°Cとする。

(4) アスファルト合材（混合物）の運搬

- イ) 合材の運搬は迅速に舗設作業の進行に応じ過不足のないよう間断なく行なわなければならない。
- ロ) 運搬車は予め清掃し、その内面を重油の類をもって拭い、合材の取卸しを容易ならしめなければならない。



写真—13 サンド・マスチックを運搬するクッカー

写真—14 サンド・マスチックの流し込み作業

写真—15 サンド・マスチック打設完了

写真—16 船溜以東の海岸堤表法面舗装完了

下層は厚 20cm サンド・アスファルト

上層（表層）コンクリート・ブロック張



写真-17

東側海岸堤防前面 10割部厚さ 30cm のコンクリートブロック敷設中。ブロック中間厚は 30cm、1.5m 角の現場打ちコンクリート。基礎は厚さ 20cm のサンド・アスファルト施工

ハ) 合材の現場持込み温度は、混合所において製造積込時の温度より 15°C 以上低下してはならない。

9. 補設作業

- (1) アスファルト合材の運搬は気象条件の良いときのみ行い、乾燥した基礎面を清掃し、所定のタックコートを施工した後舗設しなければならない。
- (2) 補設に用いる工具は適当に加熱の上使用しなければならない。
- (3) 混合物は直接舗設個所に取卸すことなく作業に支障のない個所に鉄板を敷き、その上に取卸しショベル等を以て切返し、迅速に舗装個所に敷き均さなければならない。
- (4) 繼手は舗設開始前に溶解アスファルトを薄く塗布し、焼いて引伸し、新合材との接着を完全にすること。

10. 転圧作業

- (1) 前項の舗設作業が終った個所は温度 70°C 前後で転圧を開始し、ローラーの跡が完全に消え所定の密度になるように転圧しなければならない。
- (2) 転圧する速度は合材を移動せしめない程度 1.5km /hr内外とする。
- (3) 仕上り後の厚さは設計厚の 90~110% とするが全体の平均厚さは設計以上でなければならない。
- (4) ローラーで転圧できないところは、タンパーで充分つき固める。

11. 使用電力

官給とする。

設計量を超過すると判断される場合は、予め届出をすること。

その場合適正が認められれば変更する。

プラントには積算電力計を必ず備えつけること。

[6] 銚田干拓堤防アスファルト舗設単価
(純工事費見積) (S. 36.9)

表 7

工種	仕様	単位	単価	備考
アスファルト工事				
粗粒式・細粒式アス・コン	m ³	5,110		
" 舗設	m ²	62		
" 転圧	"	65		
タック・コート シール・コート	"	48		
サンド・アスファルト取除	m ³	2,350		
サンド・アスファルト	m ³	3,025		
" 舗設	m ²	30	人力 厚5cm	
" 転圧	"	17. ⁵⁰	フロートローラー	
" "	"	25	10t ローラー	
基盤工	"	30		
アスファルト・マカダム	m	400	天端、道路	
路盤工	m ²	356	"	
アスファルト・運搬	t	200		

[7] サンド・マスチック

1. サンド(アスファルト)マスチックの利用

海岸堤前面保護用捨石の根固めには、比較的大割石(少くとも 1 ケ 500kg 以上が望ましい)が要求されるが、このようなものになると相当割高な価格になるばかりでなく、多量の入手は極めて困難でもあり、取扱いに手頃な 40~60kg の中割のものの使用をよぎなくされて、必然的に不安定な捨石工となるので、それを補うために、適当な配合のサンド・アスファルトマスチック又はマスチックアスファルト或いはサンド・マスチック(サンド・アスファルトをマスチック化したもの)を捨石に grout して捨石の間隙を充てんして、捨石を massive なものとすれば安定性を高め波浪にも浮き上り或いは衝撃による移動を防止することが期待出来るので、その適当な配合および工法について最も効果的なものを探求するため、次のような実地試験を行った。(表-8 参照)

この実験の結果は、サンド・マスチックの grout によって捨石 1 ケの約 60~70 倍の力でないと引抜けないので、マスチックの利用価値は大きく期待してよいとの判断になった。(写真-11, 12)

2. サンド・マスチックの配合検討

現地砂のみを使用したところ、次表(表-9)の結果になったが、クッカー(3,000cc)からの流出所要時間が

表8

	Type 1	2	3
流し込み量	サンド・マスチック 0.8t/m ²	0.5t/m ²	0.3t/m ²
試験方法	厚5cm 粗粒碎石 46250kg 捨石空隙率50%	厚5cm 粗粒碎石 平均50kg/5	粗粒碎石 平均50kg/5
効果	type 2, 3よりも 以上の引抜に對する する効果高い	引抜試験により 3t : 3,000kg/ 50 = 60倍	引抜試験により 3.5t : 3500/55 = 70倍

経済速度概ね30秒以下であることが望ましいので、それを満足するとすれば、アスファルト量20%以上必要となり工費が著しく増大するので工費節減を考慮に入れ石粉或いは砂の量又は粒度等を加減し、合材の力学的性質、流動性等を睨み合わせ、最も経済的配合を見付けるため次の諸実験を試みることになった。

表9

アスファルト(A)	石粉(F)	砂(S)	F/A	S/F	クッカー(3,000c.c.)からの流出速度	流出所要時間
16	16	68	1.0	81/19	120秒	
18	18	64	1.0	78/22	60〃	
20	20	60	1.0	75/25	19〃	

なお、現地砂の粒度

表10

フルイ mm	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	0.075	F.M.	比重
通過率	100%	99	98	97	90	26	5	0.9	2.63

イ) 第1試験

アスファルトを一定(18%, 20%の2種)にして、石粉の量を加減し砂は現地砂を使用して次のような配合比で試験を行なった。

表11

アスファルト(A)	石粉(F)	砂(S)	F/A	S/F	クッcker(3,000c.c.)からの流出速度	温度170°C	流出所要時間
18%	18%	64	1.0	78/22	60秒		
18	24.6	57.4	1.4	70/30	55〃		
18	32.8	49.2	1.8	60/40	18〃		
20	12	68	0.6	85/15	29〃		
20	20	60	1.0	75/25	19〃		
20	28	52	1.4	65/35	18〃		

上表においてアスファルト量18%石粉量32.8%の場合はF/A=1.8, S/F=60/40, は流動性高く、アスファルト量20%, 石粉量28%の場合はF/A=1.4, S/F=65/35 は流動性高く且つアスファルト量も多いのでカッターからの流出速度を経済的速度まで低下させられるので、その分だけアスファルト量を下げてもよいことになる。

ロ) 第2試験(現地)

現地砂の粗粒率F.M. (0.9) が余り小さ過ぎることを考え合わせ、朝明川産(比較的近く、粗粒で良質)の砂(F.M. 3.14)を30%混入し、混合砂 F.M. 1.2を使用する(合材の安定度をも増大するとの着意による)

朝明産の砂の粒度

表12

フルイ mm	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	F.M.	比重
通過率	%	86	61	28	9	2	3.16	2.67

アスファルト量を出来るだけ節減して17%石粉および砂を加減すること。砂は上記のような混合砂の使用、更にクッカーからの流出所要時間は30秒以下になるような配合比を見付けるため、次の配合比の試験を行なった。

表13

A	F	S	F/A	S/F	クッcker(3,000cc)からの流出速度	所要時間
%	%					32秒
17	10	73	0.6	88/12		
"	17	66	1.0	80/20		22〃
"	25	58	1.5	70/30		18〃

この試験によって、アスファルト量17%, 石粉量17%砂66%の配合比のものは流動性もクッカーからの流出速度も可の成績である。

ハ) 強度試験(グラウトコンクリートとの比較)

サンド・マスチック(配合はアスファルト、石粉、砂の比をそれぞれ17, 17, 66)とグラウトコンクリート(配合はセメント、砂、砂利の重量をそれぞれ 270, 640, 1384kg)との強度比較試験の成績は表-14のとおり。サンド・マスチックはコンクリートより曲げ、引張りおよび衝撃共早期強度は大で、とくにすりへり減量は相当の隔差のあることを知る。

3. サンド・マスチックの製造、運搬および打設

加熱式アスファルト・プラントでアスファルト、石粉(フライヤー)、砂を所定の配合に応じて計量し、ミキサーで、1~1.5分間混合し、合材の温度を140~180°Cにする。

その合材をショベル・ドーザーのバケット(クレーン吊上げ)で受け、アスファルトクッカーに投入(又は直接投入)し、更に加熱(160~220°C)かくはん、均一に

表14

サンド・マスチックとコンクリートとの強度比較表

養生期間	月	—	—	2	3	7	備 考
	時間	2	20	—	—	—	
曲げ強度 (kg/cm ²)	S	17.3	19.1	—	—	—	S=サンド・マスチック 20°C
	C	—	10.6	27.6	31.8	—	C=グラウト・コンクリート 20°C
引張り強度 (%)	S	18.5	21.5	—	—	—	
	C	—	4	13	—	—	
衝撃 (%)	S	—	—	26	—	—	
	C	—	—	—	11	—	
すりへり減量 (%)	S	—	—	—	—	0.3	
	C	—	—	—	—	50	

表15

	混 合	かくはん	運 搬 (片道2700m)		投 設 流し込み	計
			往 路	帰 路		
サンド・マスチック (m ³)	18.9分	25.6分	12.2分	10.8分	16.1分	58 分
一日当り労務	世話人	1	—	—	2	3 人
	機械工	3	—	—	1	4 "
	運転手	—	2	0.5	0.5	—
	土工	12~14	—	—	8	20~22 "
	計	16~18人	2 "	0.5 "	0.5 "	30~32人

混合しつつ現場へ運搬する。(写真-13)

所定の場所に到着したら、クッカー後部のゲートを開き放出口に受けたショート(又はバケット)に受けて打設(又はgrout)する。

なお、水中グラウトの場合の適正温度は190~220°Cとし、空中の流し込みの場合は160~180°C程度で、余り高くすると水蒸気の発生を増すことになりgrout又は流し込みによる捨石空隙の完全な填充が期待出来なくなる。海岸堤前面捨石部分は小潮時の満潮位(+0.30m以下)にサンド・マスチックをgroutし、その上部はコンクリートの流し込みを施工した。(写真-14, 15)

4. 施工実績

海岸堤前面の捨石工において小潮時の満潮位(+0.30m以下)にサンド・マスチックを流し込み、その上部はコンクリートの流し込みを実施したもので、その工事の労務および材料は次のとおりである。

(1) サンド・マスチック歩掛(表-15参照)

所要時間58分は運搬打設時間の中にかくはん時間を入

れている(混合時間除外)、運搬の途中には本堤(比高約6.0m)の横断の他途中運搬の平均速度は15km/hrと計算している。

表16 (2)サンド・マスチック製造用主要燃料(m³当り)

使用機械	アスファルト	アスファルト	クレーン	計
	ブランクト	フッカー		
軽油(l)	—	0.53	0.81	1.34
重油(%)	12.90	11.90	—	24.80
石炭(kg)	21.50	—	—	21.50
薪(車)	0.32	—	—	0.32
モビール(l)	—	0.042	0.08	0.122
グリース(kg)	—	0.011	0.02	0.031
電力量(KWH)	1.38	—	—	1.38

[注: 当項目に入る(3)表17, (4)表18は次頁に掲載]

5. サンド・マスチックについての考察

鍋田干拓の海岸堤前面捨石の補強にサンド・マスチックを使用したが、工費等の理由で表層の下部に目漬砂利を敷いて、それより下部にサンド・マスチックが流れ込

(3) サンド・マスチック製造、運搬および打設用主要機械

表17

	機械名	形状	用途
混合 積込	アスファルト・プラント	20 t/H バーバグリーン	サンド・マスチックの合材生産
	ブルドーザー	BF 16 筐	プラント用、砂のかき上げ用
	ショベルドーザー	SD 20	クッカーへの積込み用
加熱、 運搬打設	アスファルト・クッカー	1.8m ³ 練クッカー	サンド・マスチック運搬加熱混合
	パワーショベル	P.S.307 0.5m ³	バケット釣上げ用
	バケット	0.5m ³	グラウト(又は流し込み)用
	シート(鋼製)	0.24×0.17×2.0m	"
引張り試験	テンションメーター	5 筐用	引張り試験用
	チェン・ブロック	手動 5 筐	
	三又	松丸太 φ0.15×5.00m	
	ワイヤー	φ12mm	

表18 (4) サンド・マスチックの grout 施工の効果

	grout(流し込み)					引抜		打設 grout 効果	評価点
	陸上 水中	アスファルト kg/m ²	被厚	比重	温度	捨石 kg	引張		
A	陸	150	5~10 cm	1.92	230~250	—	t/m ²	グラウトの温度が高い割に流動性小、シート矯正の人力を要する	10
D	水	180	2	2.00	180	62	10	流動性稍あり	30
B	"	200	4	2.02	"	61	9	流動性あり	50
C	陸	230	3~5	1.97	180~200	—	—	流動性小、捨石上の流れ鈍い	20
D	"	"	2	2.00	200	57	—	流動性稍あり	40
E	"	250	2	2.05	180	60	10.6	流動性極めて良好	70
F	水	350	なし	2.06	190	60	13.8	流動性極めて大	100
B	陸	360	"	2.01	210	63	22.7	人で抜げる要なし	"

まないことにしていましたこと、表面の被覆厚が 5cm より薄く、所によっては捨石の面が現われているような仕上げであったので、干潮時干上って日光の直射による膨張等の事由で捨面との接着面に隙間が生じ、その後波浪の衝撃によって剝離する結果になるのではないかと考えられる。従って浪打際に使用する場合はこの点特に留意を要する。なお、中割石にマスチックを流し込む場合には目漬しを施さない。また常時水中に所在するとか、吸い出し防止のための grout 用にはサンド・マスチックはよい効果を期待出来よう。なお、アスファルト・マスチックが海水によって悪化されるのではないかと、一沫の不安が残っているので更に検討を要するものと考えられる。

[8] むすび

1. 堤防法面の基盤CBR値が10%以下の転圧でアスファルトを舗設すると安定度は著しく下降し、亀裂が生ずる。

また、転圧が12回以上までは安定度が上昇し、サンド・アスファルトの密度は1.8以上に達するが、12回以上になると亀裂が発生する。その理由としてはサンド・アスファルトは圧密され空隙率が小さくなるので、ローラーの荷重が直接砂層に及び、サンド・アスファルトに歪みを与える結果によるものではなかろうか。

鍋田千拓堤防法面の基盤工(地下擁壁)は、砂層を締め転圧し整形している法面の保護、砂層からの水分蒸

発の防止、更に上層の舗装との接着をよくする等の目的で重油とアスファルト乳剤の散布によって薄い被膜を作り、ひいては基盤工の安定度を高めることになる。

なお、整形後基盤CBRが20%になるまで転圧して舗設すれば安定度は150以上になり、亀裂は発見出来なかつたと碧南干拓堤の実験によつても知ることが出来た。

新しい盛土砂では1割程度の沈下は計算に入れているので出来得れば基盤工は水締マカダムを施すことが必要ではないでしょうか。

又法面の舗設は少くとも2層を組合わせて仕上げることにより、アスファルト舗装の安定度を高めることになるものと考えられる。

2. 葦のような強い地下茎をもつもの（野芝も同様）は厚さ15cmのアスファルト舗装を貫いて出て来るので刈取ったり、枯死させるための薬剤を2年掛りに実施したがその努力は水泡に帰した。舗装厚が3~5cm程度までならば葦根を取除くことが必要であろう。舗装の厚さが10cm以上あれば冬期（葦枯れの時期）にシールコートを傷口に塗布する程度の補修をすればよいと考えられる。

3. アスファルト舗設後にシールコートを塗布することによって、老化を防ぐ目的だと考えることは当らない

寧ろヘヤークラックを生じる場合を懸念し、その予防に必要であるとの考え方があつてはいかない。

その場合は、シールコートよりもカットバックアスファルトを散布する方がよいのではないかとの意見も聞いているので今後の検討に残している。

本稿は可成り取急いで取纏めたもので、後日機会を得て補正する積りであるが、少しでも、この種工事の計画施工に当りご参考に供し得れば幸甚である。

付記

過日鍋田干拓のアスファルト舗設堤防を日本アスファルト協会の企画で視察された西独のZistcher氏は3時間余りに及び現地を熱心に調べて回った。特に強く波浪の衝撃を受ける法面保護の工法について舗装の下地擁え（基盤工）舗装本体のサンド・アスファルト、アスファルト・コンクリートおよびコンクリート・ブロックの夫々の特長を充分に生かしている適宜な組合せ工法だと極めて深い興味をいたいたようである。（写真-16, 17）

なお、厚さ15cmの堤防法面のアスファルト舗装を貫いて伸びて出た葦（強い地下茎を有するもの）について我々は若干不安をいたしているのに対し、それ程心配することはなかろうとの結論を出される等、我々にとっても待ち人来るの好結果となった。別れ際にZistcher氏はお世辞にもせよ『今迄に各を見て回ったが、干拓堤防では鍋田が世界一だろう』と言われた。この工事に関係した者はまことに『嬉しい言葉です』。それだけに今更ながら覚悟を新たにし、この堤防だけは皆様の期待に沿い、どんなに強大な台風に出会っても大丈夫であつてほしいとの念願で頭が一杯になった。

今後の維持管理をされる方への願いと共に改めて同氏に感謝したい。

〔筆者：農林省東海農政局建設部開墾建設課長〕
〔前鍋田干拓事業所長〕

☆編集委員☆

井上 孝・高橋国一郎・村田泰三・松野三朗・神保正義

福島健重・酒井重謙・菊地栄一・南部勇
（順不同）

☆顧問☆

谷藤正三・板倉忠三・西川栄三・市川良正
（順不同）

アスファルト 第6巻 第32号 昭和38年6月4日発行

発行人 南部 勇

社団法人 日本アスファルト協会 TEL 東京(551) 1131~4
東京都中央区新富町3~2 石油会館内

印刷・光邦印刷株式会社

社団法人 日本アスファルト協会会員

アスファルトの
御用命は
本会加盟の
生産／販売会社へ

優れた生産設備と研究から
品質を誇るアスファルトが生み出され
全国に信用を頂いている販売店が
自信を持ってお求めに応じています

定評あるアスファルトの生産／販売会社は
すべて本会の会員になっております

賛 助 会 員

大協石油株式会社(561)5131
丸善石油株式会社(201)7411
三菱石油株式会社(501)3311
日本石油株式会社(502)1111
富士興産株式会社(481)6844
出光興産株式会社(211)5411
昭和石油株式会社(231)0311

シエル石油株式会社(561)2971
亜細亜石油株式会社(501)5351
日本鉱業株式会社(481)5321
三共油化工業株式会社(281)2977
三和石油工業株式会社(270)1681
昭和化工株式会社(591)5416
昭和石油瓦斯株式会社(591)9201

正 会 員

朝日瀝青株式会社	東京都千代田区神田旅籠町1の11	(291) 6411	大 協
恵谷産業株式会社	東京都港区芝浦2の1	(451) 2181	シエル石油
恵谷商事株式会社	東京都港区芝浦2の1	(451) 2181	三 石
富士鉱油株式会社	東京都港区三田四国町18	(452) 2476	丸 善
株式会社木畑商会	東京都中央区西八丁堀2の18	(551) 9686	日 鉱
三菱商事株式会社	東京都千代田区丸の内2の20	(211) 0211	三 石
マイナミ貿易株式会社	東京都中央区日本橋堀留町2の2	(661) 2906	シエル石油
株式会社南部商会	東京都千代田区丸の内3の4	(212) 3021	日 石
中西瀝青株式会社	東京都中央区八重洲1の3	(272) 3471	日 石
新潟アスファルト工業(株)	東京都港区芝新橋1の18	(591) 9207	昭 石
日米礦油東京支店	東京都中央区日本橋室町2の4	(270) 1911	昭 石
旧商株式会社	東京都千代田区大手町1の2	(231) 7511	昭 石
旧東商事株式会社	東京都新宿区矢来町61	(341) 7382	昭 石
旧東石油販売株式会社	東京都中央区銀座4の5	(535) 3693	シエル石油

◎アスファルトの御用命は日本アスファルト協会の加盟店へどうぞ◎

瀬青販売株式会社	東京都中央区銀座東6の7	(541) 6900	出	光
菱東石油販売株式会社	東京都台東区仲御徒町2の19	(832) 6671	三	石
株式会社沢田商行	東京都中央区入船町1の1	(551) 7131	丸	善
清水瀬青産業株式会社	東京都渋谷区上通2の36	(401) 3755	昭和石油瓦斯	
三共アスファルト株式会社	東京都千代田区丸の内1の2	(281) 2977	三共油化	
東新瀬青株式会社	東京都中央区日本橋江戸橋2の5	(271) 5605	日	石
東京アスファルト株式会社	東京都港区芝田町6の12	(451) 4987	亞	細
東京通商株式会社	東京都千代田区大手町1の6	(231) 8251	日	石
東洋国際石油株式会社	東京都中央区日本橋本町4の9	(270) 1811	大協・三和石油	
東光商事株式会社	東京都中央区八重洲5の7	(281) 1175	三	石
梅本石油東京営業所	東京都港区麻布10番2の22	(452) 3291	丸	善
株式会社山中商店	横浜市中区尾上町6の83	(68) 5587	三	石
朝日瀬青名古屋支店	名古屋市昭和区塩付通4の9	(85) 1111	大	協
株式会社名建商会	名古屋市中区宮出町41の2	(24) 2817	日	石
中西瀬青名古屋営業所	名古屋市中区園井町1の10	(23) 0501	日	石
名古屋シエル石油販売株式会社	名古屋市西区牛島町107	(54) 6757	シエル	石油
株式会社沢田商行	名古屋市中川区富川町3の1	(36) 3151	丸	善
株式会社三油商会	名古屋市中区南外堀3の2	(23) 7721	大	協
上原成商事株式会社	京都市中京区御池通鳥丸東入上原ビル	(23) 3101	丸	善
朝日瀬青大阪支店	大阪市西区南堀江5の15	(531) 4520	大	協
枝松商事株式会社	大阪市北区葉村町78	(361) 5858	出	光
丸一石油株式会社	大阪市福島区鷺洲本通1の48	(451) 7601	丸	善
松村石油株式会社	大阪市北区絹笠町20	(361) 7771	丸	善
丸和鉱油株式会社	大阪市南区長堀橋筋2の35	(211) 3216	丸	善
三菱商事大阪支店	大阪市東区高麗橋4の11	(202) 2341	三	石
中西瀬青大阪営業所	大阪市北区老松町2の7	(341) 4305	日	石
日本建設興業株式会社	大阪市東区北浜4の19	(231) 3451	日	石
三徳商事株式会社	大阪市東淀川区新高南通2の22	(391) 1761	昭	石
東京通商大阪支店	大阪市東区大川町一番地	(202) 2291	日	石
梅本石油株式会社	大阪市東淀川区新高南通1の28	(392) 0531	丸	善
山文商事株式会社	大阪市西区土佐堀通1の13	(441) 0255	日	石
株式会社山北石油店	大阪市東区平野町1の29	(231) 3578	丸	善
北坂石油株式会社	堺市戎島町5丁32	(2) 6585	シエル	石油
川崎物産株式会社	神戸市生田区海岸通8	(39) 6511	昭石・大協	
丸菱株式会社	福岡市上土居町22	(2) 2263	シエル	石油
畑礦油株式会社	北九州市戸畠区明治町5丁目	(87) 3625	丸	善