

れき青材利用のすう勢

—特に水理構造物の場合—

板倉忠三*

本文はれき青材の用途について主として新しい面に対するすう勢を展望しようとするものである。

1. れき青材

れき青はわが国ではアスファルトとタールを総称している。外国ではアスファルトまたはビチューメンとタールとを分けて呼び、これらを総称した言葉は見当たらぬ。

ビチューメンは、約言すれば二硫化炭素に完全に溶解する炭化水素の混合物である。アスファルトはヨーロッパではビチューメンと鉱物質分との混合物をいう。これは元来天然産の鉱物質分をふくんだものがアスファルトと呼びならされ、これから鉱物質分を除いたものをビチューメンと呼んでいたものが、石油精製により揮発分、軽い油分および流体の重油分を分留した残渣には鉱物質分をほとんどふくまないから、これをビチューメンと呼んでいるものと考えればうなづかれるところである。米国においてもこの言葉を用いている場合もあるが、ビチューメンをアスファルトとも呼び、これに鉱物質分を加えたものを asphalt mixture または bituminous mixture と呼んでいる。

わが国ではアスファルト混合物、同混合材あるいは単に合材とも呼ぶことがある。またわが国では天然アスファルトの産額が少なく、圧倒的に石油から製造されるのでアスファルトといえぱいわゆるヨーロッパのビチューメンを指している。

他方タールは粘結炭を破壊蒸留するときに得られる材料で、石油ガス製産中に高温度で油ガスも分留することによって生産されるものもある。タールはアスファルトに比して粘着性および浸透性は大であり、溶剤に対して比較的安定性は高い。また最近そのふくまれているフェノールその他の刺激性の揮発分を抽出して製造され軟ピッヂとして出荷されるので、加熱の際に鼻、咽喉、眼などの粘膜を刺激するガスの発生はきわめて少なくなったが、感温性は依然としてアスファルトよりも高いので用途が制限される。ここではアスファルトを主にして述

べ、これにタールの用途を加えることとする。

2. れき青材料の在来の利用

れき青の建設材料としての歴史は天然ロック アスファルトの舗装に始まり、建築物の屋上防水層、特にアスファルトは橋梁またはコンクリート スラブの伸縮目地などに用いられている。これはその有する防水性、粘着性、たわみ性、自癒性、耐久性および冷却、溶剤あるいは水分の蒸発による急速硬化性を利用するもので、最近道路舗装に圧倒的に用いられるのは、これらのうち、特に急速硬化性が高く評価されているためである。

道路舗装体として取り上げられているアスファルト合材の耐荷力としてはその変形抵抗力すなわち安定度である。この安定度は、(1) 合材中にふくまれている骨材相互の噛み合わせ、および (2) その粘結材たるアスファルトおよびアスファルトの粘着力に依存しているが、米式試験方法によれば前者に依存する度合が高い。したがってできる限り薄いアスファルトの被膜で骨材を被覆し、アスファルトあるいはアスファルトとダスト(フィラー中 74~90 μ フルイ通過の微細分)との混合物すなわちペーストの粘着力で形を整え、骨材相互間のせん断抵抗力を発揮せしめようとするものである。したがって加熱した合材も流動性がなくローラーによる転圧によって高密度を得、構築体としての強度および防水性を賦与しようとしている。この場合フィラーは骨材の空げきをアスファルトとともに満たす役目と同時にその微細分はアスファルトの粘度の増加に役立っている。タールは、前述のとおりその感温性が高いため舗装の表層には用いられにくく、比較的多く用いられている英國においても混合式マカダムあるいは路盤の安定処理などに採用されている状況である。

3. 水利構造物用転圧合材

道路舗装用転圧合材もアスファルトを用いたものは、米国カルフォルニア州のオロビルに近い貯水池およびサンタフェ・スプリングの貯水池において 1924 年に施工したものが最も古くそれぞれ 1125 および 16 750 m²

* 理事 工博 北海道大学教授 工学部土木工学科

であり、底面および 1.5:1 の側面に厚さ 4 cm および 4~5 cm にアスファルトコンクリートとサンドアスファルト装工をした記録があり、引き続いでこの州には多数の貯水池がこの種の覆工を行なっている。ヨーロッパでは 1931 年ドイツにおいてオーバーナッハの水路の維持に 3~4.5 cm 厚にアスファルトコンクリートおよび 5 cm 厚に加熱アスファルトの浸透工法を側のり 1.5:1 に適用した。その施工面積 700 m² が最初で、舟航河川では 1933 年オランダのノルトオスト海運河の 2:1 の護岸のり面に加熱アスファルト浸透工法および加熱アスファルト表面処理で厚さ 8~10 cm に 800 m² 施工された。また 1933 年ドイツのライプチヒーベスドルフの取入水路の 1.5:1 のり勾配の側壁と底面に加熱アスファルト表面処理および 4 cm 厚のアスファルトコンクリート各 7 000 m² (フライベルグのデルン谷の疊築壁の流し込みマスチック (Verguss)), オトマシャウの貯水池のロックフィルダムに 5:1 および 3:1 の勾配に加熱アスファルト表面処理およびアスファルトコンクリート 600 m² が施工された。

その後各地に各種の転圧合材が適用され、米国では 1957~1958 年標高 10 000 ft 以上の高山にあるコロラド州モントゴメリーダム (堤頂の標高 10 868 ft, 濡水面標高 10 861 ft, ロックフィルダム) の水面側の 1.7:1 の斜面に 30 cm 厚のアスファルトコンクリートが施工され、フィニッシャーとローラーが用いられた。一昨年 5 カ年後の維持状況を見たがきわめて良好であった。この貯水池は主として上水道の給水用である。最近は特に揚水式発電所の山上貯水池に適用される例が多くなってきた。これは貯水池敷内のセメントグラウトを省略し夜間の余剰電力で揚水し、これをピーク時に用いて水力利用の経済性を確保しようとする努力の現われなのである。また発電用開水路の装工にも適用されるものが増えてきた。

セントルイスの南 144 km のオザーク高地のトムソーカ揚水式発電所の上流貯水池はその底面に 10 cm 厚のアスファルトコンクリート約 47 000 t を使用して最近完成し、日中のピーク時間中に全容量を使用しセントルイス周辺の工業地帯に 35 万 kWh の電力を供給している。

ヨーロッパで行なった水路側のりなどには混合マカダム、アスファルトコンクリートを用いる場合、最初はタコつきであったが、最近では重量 1.5 t 程度の振動ローラーを用いて堅固に締固めた路盤上に混合マカダム、粗粒式、ついで細粒式アスファルトコンクリートを舗設して仕上げている。のり勾配は 1.7:1 が最急の施工例があるが、以上の例ではフィラー加熱は行なっていない。

最近の水路装工ではフランスのパラミニー水路の例がある。1958 年 9 月 14 日~12 月 14 日、1959 年 6 月 25 日~7 月 9 日の施工で、底敷面はセメントコンクリート約 10 cm 上にアスファルトコンクリート 5 cm 厚、側のり面は 1.5:1 で一部切土、一部盛土上に基層 4 cm、表層 5 cm のアスファルトコンクリートを施工した。

わが国でもアースダムのり面としては鍋田堤、八郎潟などの干拓海岸堤防に大量に用いられ前者のような砂地盤では軽く安定処理材を散布した後、貧配合のサンドアスファルトを厚 10~20 cm に軽い手動ローラーで転圧して路盤を造り、河川側および背面側はその上に細粒式アスファルトコンクリートを場所により厚 10~20 cm 転圧して装工を完成した。外海側にはサンドアスファルト上に厚 30 cm のセメントコンクリートブロックおよび場所打ちコンクリートを施工し浮遊物の激突に抵抗せしめた。

用水路としては 37 年電源開発 KK の北海道本別発電所水路の盛土区間 (底面敷幅 2.00 m, 深さ 7.00 m, 側のり 2:1, 頂部 1 m 幅の水平部分を有し、延長約 750 m, 舗装面積約 26 500 m²) に適用したのがわが国最初の大規模のもので厚さは 5 cm 2 層、計 10 cm であった。寒冷地においても凍害の恐れがないと目地がないのでどう水の恐れもなく、また盛土の徐々の沈下に対してもたわみ性があり、施工管理も容易なので好まれている。この場合フィラーは加熱した。

最近ヨーロッパではこの種の合材に、ゲースアスファルトに適用するよう特に開発したドライヤーでフィラーを加熱して混合する方式が採用されて合材の品質向上に資している。またその舗装面にはアスファルトにダストその他を混合したペーストでシールコートを行なっている (ハンブルグ郊外およびルクセンブルグのバイアンデン揚水式発電所の山上貯水池えん堤のり面、前者はアースダム、後者はロックフィルダム)。ヨーロッパ諸国においてはすでに 15 カ地点以上が完成しているようである。

これらは道路舗装用合材とは異なり、車両荷重による事後の転圧がないから、道路舗装用合材よりも最初の転圧が十分にきくよう空げきの少ないものを設計すればよいことになり、在来のものと根本的に相違はないが、フィラーの加熱などはゲースアスファルト方式を採用したものである。また空げき量の試験には部分真空式の Duriez 試験がある。

またアースダムあるいは水路の場合、貯水池あるいは水路を空にする場合、浸潤線によって装工が負圧を受け薄い舗装体がふくれ上がることがあるので、これに対する負水圧軽減の装置が必要である。

この種のものにタールを用いた例は聞かない。

4. 流し込みアスファルト合材

(1) 概 説

ヨーロッパではローラー転圧とともにわざ流し込んだだけで転圧によるのとほぼ同程度の高密度を得る無空げき合材が、最初は建築物、工場などの床仕上げに長い間用いられてきたが、ベルリンにおいて街路の摩耗層に適用して効果をあげ、これを戦時中自動車道路コンクリート舗装表面の摩耗層に用いようとしたが機械化施工ができなかったために取り上げられないまま約20年を経て、1957～1958年に施工機械の開発とアスファルト舗装の採用とともに重交通道路に摩耗層として取り上げられてきた。英國では石填充マスチック、ドイツではグースアスファルトと呼ばれているものである。わが国では首都高速道路1号線に適用されている。これは60°Cに近い高温時の静荷重にはフローの恐れがあり、米国式試験法による安定度は低いが、高速車両の走行には安定であり耐摩耗性はいちじるしく高い。これは無空げきであること、フィラーの含有量が高いこと、舗設温度が180～200°C程度であることおよびペースト粘度が合材の力学的および物理的性状に大きく影響することなどが特徴である。これら前二つの配合上の特性からたわみ性が大きく、耐久性が高く、防水的であり、この種配合の合材が水中構築物に利用されるようになった。

この合材の配合の特徴は、合材中の骨材の空げきを満たして、なお余剰のペーストあるいは余剰のマスチック（ペーストに砂を加えたもの）を有するほか、加熱温度を180～200°Cとして流動性を与え、流し込みによって重力をを利用して自然流下せしめ、あるいはコテまたはスクリード仕上げによって成型し、温度の低下にともなう粘性の回復発現によって構築体の外力に対する抵抗力を発揮せしめようとするものである。一般にこれを流し込み合材と呼ぶことにする。その種類は硬いものから軟らかいものの順につぎのとおりであって、その配合の範囲および用途は表-1に示すとおりである。

表-1 流し込みアスファルト合材の種類

| 名 称 | 配 合 (重量比%) | | | | 用 途 |
|--------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|
| | アスファルト | ダスト ¹⁾ | 細骨材 ²⁾ | 粗骨材 | |
| グースアスファルト | 7～9 | 20～25 | 25～45 | 30～35 | 道路、床面の摩耗層、防水裏込め防水層、たわみ性浸食防止層、道路摩耗層、網床板絶縁層、石積または水中捨石安定固結目地、防水 |
| アスファルトマットレス | 10～14 | 14～25 | 60～50 | 25～40 | |
| アスファルトマスチック | 12～16 ³⁾ | 40～45 | 35～40 | 4～5 ⁴⁾ | 港の波除堤の建設に大きな役割を演ずることになった。たとえば新潟港、鹿島港などはこれである。一昨年(37年)鹿島港の捨石波除堤の試験工事中に台風の余波を受けたが、このときは海面上において肉眼でサンドマスチックの石塊把握の効果を確認することができた。 |
| サンドマスチック | 16～20 | 19～21 | 60～65 | — | |
| アスファルトコンパウンド | 40～60 | 60～40 | — | — | |

注:1) 岩粉のうち90～74μ フルイ通過分

2) 2mm フルイ通過分

3) 網床板上の舗装の絶縁用には22%まで

4) 粒径2～3mm

- (a) グース アスファルト
- (b) アスファルト マスチック
- (c) アスファルト マットレス (あるいはマット)
- (d) サンド マスチック
- (e) アスファルト コンパウンド

これらの製造には普通のアスファルトプラントのほか、合材を十分に練り合わせ、かつ高温にするためクッカーが必要であり、フィラーのドライヤーを設備することが望ましい。紙数の関係もありここでは主として(d)および(c)について述べることとする。

(8) サンド マスチック

アスファルトにフィラーと砂とを加熱混合したものを見たところと呼び、この合材をクッカーで約180°Cにして十分の流動性と粘性を与える、陸上あるいは水中の石塊あるいは捨石の間げき内に流し込み、これを満たしてわく組を形成せしめ、この石塊あるいは捨石群を大塊にして波力あるいは流水に対して抵抗せしめるために用いる。

ここで興味あることは特に水中においては夏季25°C前後から冬季でも水深2～3m以下の箇所では5°C前後まであって、温度の変動範囲は道路舗装面よりも狭く、アスファルト 자체が流動せずかつもろくならない範囲内にあるからたわみ性を有し、変形は大であっても破壊までは至らしめないことができる。また風化の大きな要因といわれる紫外線の影響を受けにくく、酸性の強い水に対しても安定なので海岸堤防の趾端の保護あるいは防波堤などの基礎捨石の固結安定には好適である。

昭和36年四日市港において試験施工されて以来、運輸省において検討を加え、大小の実験を重ねて、苫小牧港、函館港、新潟港ほか、和歌山港、苅田港などにおいて試験施工され、苅田以外の4港では施工直後、第二室戸台風の来襲を受けた。中でもこれを真正面に受けた和歌山港においてはその効果が顕著に認められて以来、毎年数千トンの合材が用いられている(図-1)。

最近、工業港の計画、造成に在来不毛未利用、かつ自然の障壁および弯曲の少ない砂浜における築港の波除堤の建設に大きな役割を演ずることになった。たとえば新潟港、鹿島港などはこれである。一昨年(37年)鹿島港の捨石波除堤の試験工事中に台風の余波を受けたが、このときは海面上において肉眼でサンドマスチックの石塊把握の効果を確認することができた。

この工法は元来ヨーロッパにおいて開発され、1933年

図-1 サンド マスチックによる捨石固結とアスファルトマットレスによる浸食防止

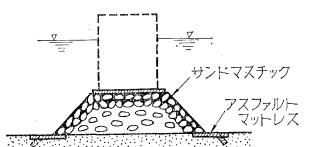


表-2 サンド マスチックの物理的性質

| 種 別 | 砂 の F M | | | 試 驗 条 件 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| | 1.4 | 1.8 | 2.2 | |
| 単位重量 (kg/l) | 1.93~2.07 | 2.03~2.08 | 2.08~2.15 | |
| 曲げ強度 (kg/cm²) | 30~40 | 35~45 | 38~47 | 20°C, 載荷速度 20 mm/分 |
| 圧縮強度 (kg/cm²) | 30~47 | 40~50 | 45~60 | " " |
| ハーバードフィールド安定度 (kg) | | 580~680 | 900~1130 | 15°C, 載荷速度 50 mm/分 |
| 円錐貫入抵抗値 (kg/cm²) | | 1~3 | | 円錐頂角 90°C, 20°C, 荷重 20 kg, 20 分間 |
| 韌性値 | きれつ 35 | 破壊 38 | きれつ 35 | 10°C, 落錐重量 720 g |

排水溝の底面および 1.5:1 の側のり面に用いられて以来、1937年からオランダ、ドイツなど北海に面した海岸堤防のり面 (1.5:1 および 2:1) に適用され、その後オランダ、フランス、ベルギーなどの運河護岸等に用いられ、ほとんど慣用化されてきている。

しかしその合材の配合は多分に経験的要素が多く、その詳細については科学的なよりどころが見当たらず、材料条件の異なる利用には不便があった。これもわが国の変化に富む各地に適用するため、その配合の決定には相当期間実験室とフルスケールの船きょ内および現場実験の協力の結果、砂の粒度とアスファルト含有量を求める公式を導き、加えて流動性状と表面組織からダスト量の標準が決められた。同時に流動性状および表面組織検査用のフロー コーン、流下台など現場向きの方法などが決められ、ついで最近サンドマスチックを適用した構築物の設計方法も提示されている。

この工法の開発により 1 個の重量数トンの石塊を必要とする海岸あるいは海中工事においても、このような大割石の最近の入手難を克服し、1t 以下の中割石でも使用可能とされるに至った。この合材の物理的性質は表-2 に示すとおりである。

またこの工法にコールタールピッチが適用できないかという考えが入ってきて、日本タール協会が熱心に研究を開始しその成果があがってきた。その一部は近く発表される運びになっている。コールタールはその粘着性、浸透性および耐油性がアスファルトよりもまさっているので良い面があり、特に有利な点があるが、反面感温性が高いので注意を要する。

水中においては遭遇する温度範囲が狭いので、プラスチックの物性の範囲内において外力を受けることになるから、水中への溶出分がなければ適用に比較的合理性が認められている。陸上部で露出され暑熱寒冷にさらされる部分に適用するには検討の余地もあるようであるが、これは他の剛性材料の場合と同様サンドマスチックの構成するわく組の断面を増加せしめることによって対処できる面もあると思われる。

感温性の面からすればアスファルトにはその品質、感

温性状に数段階あって、おののの製造方法および市場の呼び名も定まっている。タール ピッチも品質特に感温性改良の方向に研究を進められることが望ましい。この努力も国産材料の新しい用途開発に大きな意義がある。この工法は港湾あるいは海岸構築物に対するばかりでなく、河川においても河床の浸食による低下の防止用根固め、橋台、橋脚基礎などの保護にも適用できそうである。オランダでは船上プラントをすえトレミーの下端を改良して相当の面積に広く薄くマットレスのように現場打込みをして海岸堤の底面を砂との間にたわむ工法が試みられた。

(3) アスファルト マットレス

アスファルト マットレスは 1934~1935 年にミシシッピー河の河岸および河底に長さ 60 m, 厚 5~7.5 cm のものを船上で製作して浸食防止用に敷設した記録があり、その後オランダのアイセル島の作業港に波浪による砂浜の浸食防止に用い、またドイツのドルトムントーエムス運河の側のりに貼った報告がある。

舗装用ガース アスファルトの配合を修正してたわみ性を増加させたのであって、浸食防止および確実なしゃ水層などを形成せしめることができる。製造方式は工場生産、いわゆるプレファブ方式で、平坦な型わくの中に流し込んでコテあるいはスクリードなどによって仕上げるのであるが、製造後の移動、敷設などに資するため、補強用の網、および大型のマットレスにはつり上げ用のワイヤロープなどを埋め込み、またシート類を貼り合わせるなどの工法もある。厚さは任意であるが、2~5 cm が最も多く、合材自体の密度は 2.27 前後であるが網、ロープなどが埋め込まれれば 2.3 程度となり、製品の単位重量は上の重さに応じて 46~230 kg/m² となる。

その運搬敷設の方法には上述の船で製作し船を傾けて引き下ろす (Heymans 法) のほか、クレーンによるつり上げ (Burger and Kuiper 法)、ドラム缶に巻きつけ浮かして引く (Van der Rest 法)、イカダに貼りつけて浮かす (Van der Oord 法)、などが紹介されている。

a) 捨石堤両側趾端の浸食防止 砂浜の捨石堤両側面趾端部にマウンドの底部から外側に向かってある長さ

自由に伸ばしてマットレスを平らに敷設しておき、波浪あるいは海流によってマットレスの外側端部が洗掘されれば、マットレスの端部が自然に上方に屈曲して下側の砂を抱え込むこととなり、捨石堤底部の洗掘を防止し、マウンドを構成している捨石の転落を防止し、サンドマスチックによる捨石の固結安定と相まってこれを保護することができる。

これは従来、この種捨石堤の下敷として用いられ、かつ近来入手難が伝えられるソダに代わるものであり、そのうえさらにたわみ性を加えたものであって、サンドマスチックとともに砂浜の築港工事あるいは浸食防止の突堤に適用される可能性が高まってきた。現在1枚の最大寸法は、幅5m、長10m以上、厚5~10cm、重量約6~12t程度のものが用いられ、その敷設にはクレーン船あるいはまき出し中の捨石堤上を移動するクローラークレーンが用いられている。

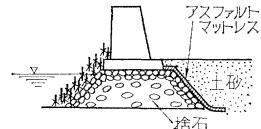
このマットレス相互の縫目はつき合わせあるいは重ね合わせである。

b) 埋立地の土砂吸出し防止 アスファルトマットレスは製作の際独立した気泡の混入はあるが、設計上無空げきでかつ高密度であるから完全に不透水性ということができる。

アスファルトマットレスのしゃ水効果は由比の海岸道路建設工事においてこれを確かめることができた。この海岸は延長5.5kmにわたり山にせまった狭隘な海岸に道路敷地を造成するため行なう盛土の保護用に海岸から60~100m沖合に防波擁壁を建造するのであるが、その基礎捨石あるいは多角形コンクリートブロック積みのマウンドの内陸側のり面に砂利で目潰しを行ない、その斜面の凹凸をならしてその上にマットレスを敷きつめ、付近で発生した地すべりによる土で盛土を行ない、この盛土が波浪によって吸出されるのを防止しようとしたものである(図-2)。

この工事は37および38年の両年度に約30,000m²の施工を終わり、39年度は20,000m²の施工によって完成の予定である。この時のマットレスの縫目は隣接マット

図-2 盛土吸出し防止しゃ水用アスファルトマットレス



トレスの端部を重ね合わせただけで十分のしゃ水効果が認められた。工事中の暴風時、捨石の間引きから浸入した外海からの波力にも十分抵抗力のあることが知らされた。マットレスのこの種の用法は世界的に最初のものである。

この用法は護岸コンクリート壁などの縫目の背面から貼りつけて盛土をすることによりその吸出し防止の効果を發揮できるものと思われる。

c) アースダムの側のりおよび天端の保護 在来アースダムのアスファルト装工の場合、転圧合材を用いたため、その基礎となる堤体上面を堅固に築造するか、あるいはサンドアスファルトなどを軽い手押ローラーで締めて密度の低い層から順次これを基礎にして高密度の層に仕上げていたのに対し、プレファブ方式による高密度のマットレスをあらかじめ工場で製作しておき、急速に施工することができ、かつ信頼度の高いものとなる。

東京港においては伊勢湾台風級の大型暴風高潮の襲来に対して江東地区を防護するため、十数箇所に水門あるいは閘門を建設し、その中間は、河岸はコンクリート擁壁で取り囲んだが、辰巳水門から江戸川河口に至る海岸は埋立地上に防潮堤を建設している。この部分は地盤がきわめて軟弱なので工費節減をも考慮し適切な工法としてアースダムが選ばれ、その主体材料は都心近くの部分には都内ビルの基礎あるいは地下鉄の掘削土砂を盛りあげ、江戸川河口付近では海底の砂質土のポンプ船による吹き上げによって求め、その堤体の保護すなわち盛土工事中の風食および建設中の不時の暴風雨高潮に対して保護するために一部マットで被覆した(図-3)。

このうえさらに暴風高潮時の浮遊物の激突に耐えしめ、あるいは波の潮上を防止する構造を加えて完成の予定である。現在行なわれているアスファルトマットレス用合材供試体の試験種別および方法は表-3のとおりである。

d) 水路装工その他 転圧合材では1.7:1が施工可能限度であるが、土圧が作用しない範囲ならば硬質グースアスファルト板の使用が行なわれ、またこれを大

図-3 アースダム盛土の保護被覆アスファルトマットレス

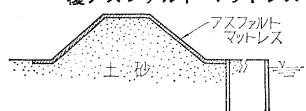


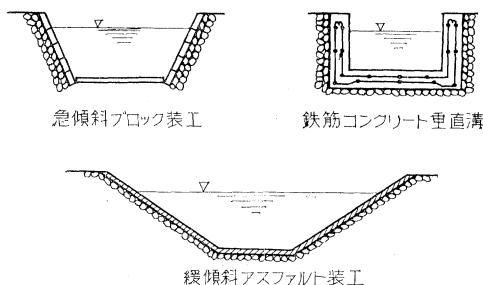
表-3 アスファルトマットレス用合材供試体の試験種別および方法

| 試験種別 | 温度(°C) | 載荷速度(mm/分) | 供試体寸法 | 摘要 |
|--------|--------|------------|------------------|---|
| 曲げ強度 | 20 | 20 | 4×4×16cm | 支点間隔100mm 載荷面積4×4cm |
| 圧縮強度 | 20 | 20 | 曲げ強度試験後の両折片 | 立方体 |
| 圧縮強度 | 20 | 20 | 7.07×7.07×7.07cm | 切欠は、正味断面10×20mm 載荷板4×4cm複せん断 |
| 引張強度 | 10 | 10 | 10×40×160mm | 片持り長68cm 80kgの重錘を径間70cmの中央に載荷、たわみ6cm、屈曲変形の曲率半径1m |
| せん断強度 | 10 | 10 | 4×4×16cm | |
| 自重たわみ | 5, 8 | | 5×10×80cm | |
| くり返し曲げ | 20 | | 5×20×80cm | |

型化したマットレスの適用が考えられている。運搬および敷設に大型機械を使用できる現場条件ならば目地数を大幅に減少できるが、現場条件がこのようでも剛質材料の板よりも薄くできて目地も同質材料を加熱して一体とすることもできる。

特に軟弱地盤上の盛土水路においては、長期間継続し徐々に進行する不等沈下などにはマットレスの有するたわみ性でじみ得てきれつの発生を防止し得、また仮りにそれが発生してもその修理は容易であるなど、剛質材料の板では求め得られない利点がある。また装工が黒色なので水の輸送中に若干でも水温を高め得られるもの

図-4 各種の水路断面



と考えられる(図-4)。

水中になる部分特に底面の水中部分には問題は少ないが、側のりのフリーボードの部分が太陽熱を吸収して表面がフローする恐れがあり、また水温際の冷温くり返しによるアスファルトの伸縮による害をなくする配合と目地の簡易確実な施工法に研究の重点が向けられている。またアースダムの浸潤線以下に水面が下降したときの負圧の避け方に適切な工法が必要である。

米国では特殊の配合の厚さ2cm以下、あるいは1cm程度のものが小水路あるいは貯水池などに適用されている例がある。

その他この種マットレスを用いて構造物底面のすべり摩擦抵抗の増加方式も取り入れられるなどその応用はきわめて多い。

5. 結 語

以上れき青材の新しい利用を展望したが、この種粘弹性材料の獨得な性質に眼を開きこれを活用し、かつこれを改良する研究が活発に進められることを望んでやまない。

(1964. 6. 15・受付)

鹿島研究所



出版会

近刊

新しい工程管理
PERT.CPMの理論と実際

建設技術 渡部与四郎
A.J.ウオルドロップ著
訳 鹿島研究所出版会

〈図書目録呈〉

- 3 住宅用地および内陸工業用地の造成**
 - 1 土地造成の概要** / 日大名誉教授工博 米田正文氏評
 - 2 臨海工業地帯の造成**
 - 3 住宅用地および内陸工業用地の造成**
 - 4 農地造成** / 八郎湯千拓事務所長農博 出口勝美
 - 5 土地造成用機械** / 臨海土木工業所常務竹内益雄
 - 6 地域開発に伴う土地造成諸問題**
- 経済企画庁総合計画局計画官 竹内良夫

土木学会監修

A5上製函入／一〇〇〇円／二〇円

土地造成

近年のいちじるしい土地造成の要求に伴い、住宅用地、工業用地、農業用地または大都市周辺の開発や地方都市の育成について、それぞれの専門家が各部門を担当し、執筆した土地づくりの指針。

■ 東大工学部教授八十島義之助氏評：住居を通じ、工場建設を通じ、その他土地にいささかでも関心のある読者は、その予備知識の如何にかかわらず容易に理解できるよう執筆されていることを本書の特徴といつてよいであろう。

■ 全国宅地造成連合会会長工博米田正文氏評：土地造成の出版はまことに時宜をえており、土地造成の機械化に当り、土木技術者必読の書であると信ず。

■ 東大工学部教授八十島義之助氏評：住居を通じ、工場建設を通じ、その他土地にいささかでも関心のある読者は、その予備知識の如何にかかわらず容易に理解できるよう執筆されていることを本書の特徴といつてよいであろう。

東京・芝田村町5-9 / 浜ゴムビル5階