

編輯會 同日午後七時半より引續き編輯會を開き辻澤編輯主事舟橋村岡中村等の各編輯委員と協議の上四月號工學會誌に辰野副會長の小照及略傳掲出の事を決し并に同四月號に採録すべき原稿を選定して散會せり

論說及報告

都市計畫と下水工事

會員 工學士米元晋一

都市計劃の目的が、密集生活を營む所の都市住民の安寧、幸福、便利、經濟を計るにある以上、諸種の衛生的施設を必要とし、從つて下水工事の須要なることは、最早や今日の時世に於ては論する必要がないのである。西洋諸都市の經驗に照して見るに、下水工事の施設に依りて、住民の衛生状態を改良昂進せしめたことは已に明瞭になつて居る、尙又其施設に依り地下水を降下せしめ土地を改良し、從つて住心地よくなり、地價は自ら高まり地主の利益することは専からぬのである「最も多く利益を受くる者は最も多くの負擔となすべき義務あり」といふ原則より論すれば下水道工事費の負擔分割の方法は自ら解決出来るのである。

西洋大都市の發達史を按するに、系統あり且構造完全なる積極的改良下水道が企劃せられたのは、近く十九世紀の半頃からであつて、其以前には一般に下水道の施設は堀放しの開渠で、又其の構造も極めて貧弱なものであつたのである、所が文明の進歩と人口の増殖に伴ひ汚水量が増加し、尙ほ又工業が發達するに從て一層排泄不潔水が増加して來たから、昔の下水施設は種々なる點から不充分となつた。即ち汚水の排泄は充分に行はれず、悪水は停滯し、汚滓は溝底に堆積し、其の結果は市中到る所惡臭を放散し、且つ外觀上不潔となり、且つ又汚水は地中に滲潤して、從て土地は沮洳汚穢を極め、井戸水は汚

月五年八正大

損せられ、延て惡疫が流行を逞うし文明人類の棲息に不適當となつた。斯の如き徑路は大概の都市が皆一度踏んで來たのである。幸にして衛生學の進歩は克く惡疫流行の原因を探究することが出來、一方に於て斯道大家が社會に衛生思想の鼓吹に努め、又他方に於ては衛生工學者が技術を應用して之を救濟すべき工事を計劃することが出来る様になつたから、十九世紀の半頃から從來開放なりしものには覆蓋を施し、新に築造するものは概ね暗渠となし、勾配を正し、不滲透性材料を使用する等上水工事と共に漸次改良下水が各都市に競つて實施せらるゝ様になり、都市の衛生的施設は漸を逐て改良せられ、今日に於ては大小の文明都市に於て下水道の設備なき所は殆んどない域に達し、現在築造中のものは多くは都市區域の膨張に伴ふ擴張工事に過ぎず、所謂下水工事に就て現時都市爲政者の頭腦を惱ましつゝあるものは、我邦に於けるが如く下水疏通の問題ではなく、一步進んで下水のために汚損せられた河川湖海を如何に清潔に保持し得るやの問題、即ち下水處分法の問題であるのである。故に我邦に於ても將來下水工事を計劃するには、下水排除と同時に下水處分の問題に付きて、併せ考ふる心掛がなければならないのである。

下水排除に付きて下水道路線の配布方式には種々あるけれども、大體直角式と遼集式の兩型式に分類することが出来る。元來下水路線の配布をするには、施工上の便利並に經濟の點よりして、人家から排泄する污水や地上に降る雨水を成べく捷路を辿て排泄するのが得策であるから、河海、大溝渠等に向つて直に下水線路を連絡さすといふ事は單に下水排除の目的から見れば至當の措置である之がために多數の下水管を成べく短距離で以て、附近の河海、運河等に連絡した事實は現今の我邦に於けるが如く、西洋諸都市でも一度は皆行はれたのである。之が即ち直角式と云ふ方式である。然るに文明が進歩するに從て都市が膨張し、且つ諸工業が發達し人口が増加するに従ひ前述の如く汚水量増加し、且つ其質が益々不潔となるに至り、下水の放流を受くる水路の流量が少いものは漸次汚穢の程度を高め、惡臭を放散し、其の水路は衛生上實に危害の源となり變化せられ、且つ外觀上からも非常に不潔見るに堪へざる有様になつた。茲に於て、下水を直接市區内の水路に放流する方法は之を改めねばならない様になり、遂に多くの都市に於ては第二次の下水改良工事が企劃せられ、在來の放流口を遮断して雨水以外の污水は一切流さない様にし、新に施工に大困難を嘗め大工費を投じて、此等の下水を集收排除する所の大下

水道を築造し、之を遠く市外に導流して居住地に悪影響を及ぼさない適當の地點で河海に其儘放流するか或は其水量の容量が少しがためか、其他地方の状況に應じて更に清淨處分法を施した上で放流する方法を探る様になつた。之が即ち遮集式と云ふ方式であつて、近時西洋諸都市では概ね此の遮集式下水道が完成して居るのである。之は實に必要上より迫られた所の下水道の一進歩である。翻つて我邦の諸都市を見るのに尙ほ未だ文明的諸施設が完全でないから從て下水の性質が甚だしく不潔でない、且又河流は英國などに比較して割合に水量に富んで居るからして二三の大都市を除いては下水放流に依り今日の所直ちに不潔堪へられない様になることは多くの場合ない、從て當分は直角式下水線路配布法を採用するも不可ない所が少くない様に思はれるけれども、文明が進歩するに従ひ從來清淨であった水流が漸次汚穢せらるると云ふことは明瞭であるから將來西洋諸都市が嘗めて來た轍を履み無益の工費を損失しない様に下水工事を設計する場合には、將來容易に遮集式下水道を埋設し得る様、豫め街路下に餘地を存して置くとか設計に相當顧慮を加へて置くことが必要であるのである。

下水は上水の如く壓力の下に流るゝことは極めて稀であつて多くは自然流下に依りて排流せらるゝものであるから、大小無類の線路の連絡には設計上並に施行上極めて面倒な手數を要するものであり、且つ又下水管は諸般地下埋設物中斷面が最も巨大であるから、大都市では工事施設中既設水管、瓦斯管、電纜等に衝突し、此等の移轉除却の手數と工費を要すること甚だ大きいのである。西洋諸都市の實例を見ても下水道が早く築設せられた所では工費は比較的低廉であるけれども、已に地下に埋設物が無秩序に縦横に布設せられた後に起工せられた所では、此等の障害物の除却又は豫防工事のために莫大の工費を支出し、従つて下水工事費を嵩めたものが尠くない様であるから、地下埋設物の位置を定め或は此れを一定の暗渠内に收容整理することは、獨り路面の管理上の必要のみからではないのである。東京市に於ても現に下水工事施行に當り地下埋設物のために非常に苦められて居るのである。但し巴里市の下水道の如く、下水暗渠の断面を特別に擴大して底部に下水を流し、上部に諸種の地下埋設物を收容する方法は理想上至極結構の様であるが工費の點から廣く行はれない様である。

下水管は前に述べた如く諸般の地下埋設物の中で断面が最も巨大で、且勾配を綿密に考へて布設せなければならないものであるがら、新規計劃の都市ならば豫め諸種の地下埋設物の位置を想定して街路の幅員を或る程度迄理想的に設定すること

月五年八正大

が出来るが、舊い都會では概ね街幅が狭いから、下水幹線を埋設するに殆んど餘地のない所が少くない。故に下水線路は道路改正街幅擴築と相俟つて位置を定めなければならない場合が多いのである。

又近來東京市高速鐵道問題に付きて其建築方式に關し工費低廉なりとの故を以て路下式地下鐵道即ちオープンカット法を推唱する論者がある殊に有力なる方面に行はれて居る様であるが余輩の眼より見れば街路の廣闊なる西洋の都市ならば兎も角東京市街路の現状を以てしては此の方法の實行せられ得べき所は僅に丸の内の内幸橋から神田橋に至る區間と外神田の御成街道位しか無いと思はれる。一度既設地下埋設物の極めて亂雑重複せる狀態を熟知せるものは之が整理の中々容易ならざることを首肯し得るのである。譬令莫大なる金を費して之が整理を勘行するとしても現状の如き狹隘なる街路下に複線のオーブンカット式地下鐵道を建築するときは水管、下水管其他の地下埋設物を轉置すべき餘地は殆んど無いのである。依て一街路下に單線の地下鐵道を建築せんとせば往復に別々の路線を布設せなければならぬ從て建築費が一層嵩むから深式の地下鐵道よりも果して工費低廉なるや否やは問題である。加之地下鐵道の通過する路線は概ね繁華な目抜の街路を選定して居る様であるから下町方面では工事中交通を殆んど杜塞し商業を阻害することになるであろう。斯の如くんば下水工事の経験よりすれば地先の住民の苦狀を惹起し由々敷問題を發生し或は莫大の賠償を仕拂ふにあらずんば折角の大事業を中途にして挫折するに至るなきを保することが出来ないのである。故に飽く迄もオーブンカット式を遂行するがためには先づ街路の幅員取擴げよりして着手するか或は專用道路の買收をなさねばならぬ様になると信せらる。斯の如くして尙果して工費低廉なるや否や益々疑問になつて來るのである。以上は下水道問題には直接大關係を持つて居るとは云へないけれども東京市地下の現状況を記するに當り序に所信の一端を開陳したのである。

下水排除と最も密接の關係を有して居るものは、彼の屎尿の排除問題である。屎尿の排除には我邦在來の方式の如く溜坑式又は西洋諸市の一部に尙ほ行はれつゝある所の桶式其他籍氣式等の方法があつて、前二者は何れも別に運搬排除するもので、衛生上の見地から言へば尙ほ到底不完全たるを免れない第三の方法は和蘭の「アムスナルダム」や佛蘭西や露西亞の小都會で行つて居る所もあり、衛生上の見地からは前二者に遙かに優つて居るが、其構造が複雜であるのと工費が高いがため普く大仕

掛には行はれ難いのである。現今大都市に於ける屎尿の處分は、水便所を設置して水で以て下水道に洗ひ流して排泄する方法が、最も衛生的で且經濟の様である。之を水運式と稱するのである。現に東京、大阪等では高層の洋式建築が盛に築造せられ從て水便所の設置亦日に其數を増加して居り相當の面倒を忍んで迄て尙且或種の清淨装置を加設して之を通過せしめたる廢水を下水渠に放流して居るのを見ても水洗式の便利なことはよく認められて居るのである。尤も我邦の在來の便所の構造では水洗式は應用出來ないのであるが、將來東京、大阪、神戸の如き大都會では、此の屎尿の衛生的經濟的處分法は中々重大問題で都會の便所の改良問題は早晚起て來べき機運に向つて居るのである。屎尿を下水道に放流することは人肥保存論者は非常に反対して居る様であるが、有効なる人造肥料が製造せらるゝ様になつた現代に於ては少くとも大都市の中権地帯住居する市民から見れば、此反對論は一顧の値なきものと思はるゝのである。但し今後水洗式でない一層衛生的且經濟的な屎尿處理方法が案出せられるものならば、敢て人肥用論者に反対すべき理由はないのは勿論である。

以上は公費を以て施設する所の公設下水道の完成に伴ふて、道路に面して居る宅地内の排水工事の改良を謀ることは又極めて肝要のことであつて、宅地下水が完全に行はれざるに於ては、下水工事の目的は充分達せられないものである。宅地下水は申迄もなく土地若くは家屋所有者の費用で施設せらるゝものであるから、其施設に對しは統一を計り且有効ならしむるために市條例に依りて工法を制限することが必要である。又下水線路の保存を謀り且處分費の節約を謀るがために、特種工業排水の放流にも相當制限を加へる必要があるのである。尙又甚だ低い土地の排水は巨大なる唧筒を設備せなければ到底完全に遂行することが出來ないのである。斯様な土地は衛生的にも決して安全でないから諸外國都市に於けるが如く建築條令で其都市の設定標準地高面より低い部分には家屋の建築を許さず又一定の年月を期して、土盛を強制する等の手段を探ることが必要であると考へらるゝ。

現今行はれて居る下水の處分法には種々あるれども、大別すると（一）稀釋法（二）沈澱法（三）細菌的若くは生物的清淨法の三つの大部門に別つことが出来る。稀釋法と云ふのは大體下水を水流に直接か若くは粗大の固形分のみを取り除きたる上、唯放流するに過ぎない即ち水の自淨作用で以て清淨する所の最も簡単な原始的の工法であるが、之には水流が良く新陳

摘要

一九四

代謝すると云ふこと、其流量が下水量に比して甚だ多量の場合でないと水流が汚穢せられて満足な結果が得られないものある。沈澱法と云ふのは下水を放流すべき水流が下水に比して甚だ多量でない場合に(一)の場合よりも一層微細の固形分を除去して上澄水を放流する方法で、之には器械的と化學的の兩法がある。細菌的清淨法と云ふのは水流と下水との割合が一層少い場合に行ふ方法で、單に下水中の浮遊固形分を充分に除去するのみならず、溶解有機分とも又細菌作用を藉りて以て除去したる上放流するもので中々手數を要する方法である。彼の灌田法や種々なる天然及人工濾過床法は凡て此部類に屬するのである。我邦に於ける下水處分法は現在の所では殆ど凡て第一類の稀釋法に依て居る。即下水を其儘水流に放流して居るけれども、大都會では最早衛生上並に美觀上相當の清淨法を施す必要に迫られて居る。故に下水工事の設計となす者は同時に處分法に就ても考慮を加へて置き、今日必要でなくとも他日の必要に應じ得るの準備を加へて置くことが緊要である。(了)

摘要

土木

混疑材の表面積に依る混疑土の調合法

混疑土の調合は容積の割合に依ると不適當なりと認めて幾多の人々は其方法を研究しつゝあり而して其方法たるや實用向にして而も與へられたる材料を以て最大の強度を有せしめざるべからず最近 T. N. Edwards, (U.S.E.R., testing engineer of the Department of Works, Toronto, Ontario) 氏は混疑材の表面積による混疑土の調合法と云ふ演題の下に材料試験協會の總會席上にて述べたるものは極めて有益にして且図目するに足るものなり即ち其原理は膠泥の強度は主とし

て砂の各分子間に存する附着性に依るものにして膠着材の分量は是等分子の全表面積に關係するなりと云ふにあり換言すれば最大強度を生せしむべき膠泥の調合は膠灰容量と混疑材の表面積との割合によるものなり、此れに伴ひて一様の密度を有する膠泥を作るに要する水量も亦之れに加ふべき各分子間の表面積と膠灰の分量とに關係するものなることを論及せり。

膠灰の表面積を知る爲めに次の順序に依りて實驗を行へり