

## 新舊混凝土の接合に就て (第九卷第三號所載)

會員 工學士 坂 田 時 和

吉田博士並に久保田氏の表題の御報告を拜讀して見ると兩氏の學者的な細心が紙面の隅々に迄溢れて居る、此の點は實に敬服の外なく又それから教訓を受ける事は決して少くはないが此の御實驗其物が齎らす收穫は極めて乏しいと云はなければならぬ。

第一に彎曲力率を受くる混凝土桁がかかる繼手に於て多少の強度を減失することは容易く想像されることであり、従つて實地に於ては大概の場合桁又は床版は豫め工程を測り一日中に打終るを常としかかる繼手を残すことは殆どないと云つて可い、しかもかう云ふ先入主は既に兩氏すらも持つて居らるゝ位であるからもつと積極的に「居残り迄して桁や床版を打終つたりするのは愚である」と云ふ御決論でも出れば兎に角然うでない限り我々は矢張桁類の繼手に對しては飽く迄警戒して掛る、又萬般に注意の行届く實驗室から存外強度の減少はないと云ふ御報告が出ても餘り自由に之に従ふことは極めて危険としなければならぬ。

此の如き繼手は土留壁や堰堤などでは必然的に起つて來るが純混凝土作りでは應張力は起らぬ、従つて兩氏の御研究に對しては此等の構造物は寧ろ縁なき衆生である、唯舊断面からレータンスを丁寧除去しなければならぬことは應力の性質を問はず必要であらう、又これは施工も別に困難ではない米國の堰堤などは之れが爲めに金屬性のブラシと水射とを用ゐて居る。

拱橋は何うかと云ふに等質體のものでは無論應張力は起らぬ、鐵筋混凝土と雖も其の理論の進水に當つては應張力乃至断面の半身不隨を拒否しつゝ出發はするが實際には應張力を除外する譯には行かぬ、而してこれは前記の桁や床版とは違つて一遍に打ち終ることの出來ぬ場合が随分多い、又わざと分けて打つことさへも往々ある、稻垣工學士は「市街高架線東京萬世橋間建設紀要」と題する本誌第六卷第六號の御報告書中に次の如く云はれて居る。

長大なる徑間を有する拱は概ね一定の横區劃に分ち混凝土を施すを常とす、其の理由は左の如し。

(イ) 單獨地區に分ち豫め混凝土を充分凝縮せしめ拱環工完成の後凝縮應力の影響を成るべく小ならしむること。

(ロ) 省略。

(ハ) 省略。

長大なる徑間を有する拱橋は其の拱環施工に當り以上の如く横區劃法を採ること施工上便利にして凝縮應力を減少するの利あれども本工法の缺點とする處は拱環完成の後區劃線が永久に一種の接合線として殘存すべきを以て氣温の變化或は彎曲力の爲め拱環に應張力を生ずる場合には此線に沿ひ分離し易く從て混凝土の抗張力を利用し得ざるに至るを免れず。

凝縮應力の真相は充分に闡明されて居ないが瑞西、獨逸の規定などでは之を一の温度下降として取扱つて居る、併し氣温變化と凝縮とはかう云ふ一點で違ふ、即ち凝縮の方は時日と共に漸次其の率を低減するが氣温變化は混凝土の材齡とは無關係である、處が坊間には往々かう云ふ説が行はれて居る、それは混凝土は一度打つて相當時日を経過すれば最早氣温變化の爲めに伸縮しないかとか又は伸縮を減ずるとか云ふのであるがこれは私には到底信じられぬ、だから混凝土を仕切つて打つことは凝縮に對しては多少の效果がないには限らぬが併し其の凝縮應力は直ちに彎曲力率を意味するのであるから一方の利益は直ちに他方の不利益となつて歸つて來る、又よし凝縮應力に對して多少の利益を得やうとも氣温變化に由る應力と荷重應力とが同記號を以て結合する場合には非常に不利益となる、だから斯かる工法がよし一般的に行はれて居やうとも又かゝる考へは觀念としては存在しても其の基礎は頗る薄弱と云はなければならぬ、其處へ偶々兩氏の、繼手のある方が大概の場合繼手のないものよりも強いと云ふ御實驗が出て來た處でそれが爲めに所謂横區劃法に格段の權威を加へ來たらうとも思へぬ。

ラーメンなどでは何んなことになるか、ラーメンに限らず上へ積上がる柱壁類は桁類に比すれば工事の運びが悪く其の結果多くの場合繼手を避けることが出來ぬ、だから此の場合こそ兩氏の御實驗の教ふる所に從ひよく水で洗ふか又よく洗つた上で調合のよい膠泥を用うればいゝのであるが普通の箱型では型板が邪魔になつてレタンスを除去すると云ふやうな事は到底出來ぬ、併し之れは早晚何と

か工夫しなければなるまい、又建築の工務所などへは兩氏から充分の注意を與へて頂きたいと思ふ。

それから繼手が餘り強度を失はない様では膨脹目地などは充分に絶縁しなければならないが此の方は我々は大概然うして居る。

元來混凝土は主として其の抗壓力を利用することになつて居るから主要問題は應壓力に對する其の強度なり弾性係數の増減であり、それが爲め兩氏の試みられた様な實驗は從來餘り見受けなかつた、寧ろあれを柱として荷重を加へたとき何處で破壊するか又繼手は何んな振舞をするか、繼手のないもので若し斷面を異にしたときに單位應力度は何んな結果になるかと云ふやうなことが分ればスツットガルト-實驗室やコンシデール委員會の實驗を検證することが出來て面白かつたらうと思ふ、尤も外國の實驗を態々真似る必要はなく又一々椽側に座つて熟柿の落ちて來るのを見付けなければ牛蒡の引力説を其儘受入れることが出來ないと云ふ譯では決してないが柱類に關しては學問上幾多の問題が残されて居る、例へば佛蘭西の如き應壓力に對する彈比を  $n=8-15$  に採つた儘今日に及んで居る、獨逸規定も短柱に對する普通の公式

$$P = \sigma_c (F_b + nF_s)$$

を保留した儘實驗を中止して居る、此等が早く此の方で分れば結構だと思ふ、なほ實驗は一つ一つとして大した價值はなくとも之れを一のシリーズとして乙より甲を確認するとか甲と乙との喰違ひの原因を丙で發見するとか云ふ風に相當系統を立て、進んで行く處に重大な意義と進歩とがある譯であるから私共は兩氏の御實驗を瞻目して待ち且つ迎へるであらう。

「第五節試験の結果」(六頁)と云ふ處を見ると混凝土供試體の貯藏中に於ける溫度に由る縁維應力度の修正のことが出て居る、修正は A. B. Medaniel 氏の曲線を應用して爲されたものであると云ふことであるがこれは全く新しい試みである、何れ實驗の上に立つて居ることであらうし又私は未だ同氏の著述を見て居ないので此處でとかく批評することは見合はさう、併し斯かる修正は私は本實驗に即しては無用とも考へ又吉田博士にも不似合なことに思ふ、と云ふのは元來縁維應力度は嚴重に云へば等質體にのみ適用し得べきナツキエ公式  $f = \frac{M}{I} \cdot \frac{h}{2}$  から計算せられて居るが實らしき縁維應力度は決してそんなものではなく荷重階級の相當進んだ所では應壓側も應張側も公式數字とは著しく其値を異にすることは周

知の事實である、例へばメルシュ氏は第二版(一九一二年)に於て左の如き彎曲實驗數字を與へて居る(五一頁)。

縁維應張力	12.6(每平方糎に付庇)
縁維應壓力	26.2(同 上)
公式數字	21.4(同 上)

尤も實驗に用ゐられた桁は總て同寸法であり同一公式で計算するのであるから相對數字は正しい、目下我々の求めて居るのは絕對數字ではない、なほ當該修正の必要を認める以上しない譯には行かないと云ふ御議論が出るかも知れない、かうなるとたしかに議論は左右に分れる、少くとも私は無斷通行は許さぬ。

混凝土又は鐵筋混凝土に於ける氣溫變化並びに收縮より生ずる應力に就ては猶ほ幾多の研究事項が残つて居る、實驗に於ける修正などは別とし實際問題としては若し運動の自由が利けば桁などでは鐵と混凝土とは同じ膨脹係數を有するものとし氣溫變化や收縮作用からは二次應力は起らないものとして計算し不定構に限り此等を考慮することになつて居る、そして拱やラーメンなどでは一通り算式も定つて居るが少し構造の込入つたもの例へば水槽などになると算式もなければ多くの場合之を無視して居る、一つは經濟上の理由にもよるが主な原因は如何にして計算すべきか分り能く分らないからである、岩崎工學士は「工學」第十卷第五號に於ける「澁谷町水道の配水塔」と題する論說に於て水槽の氣溫變化に由る應力を計算して居られるがこれは外國と云はず日本と云はず私が見た此種の計算の最初のものである、併し私は氏の御計算法に就ては疑ひを有つて居る、元來彈性的な構造物にあつては各部の應力は變形に比例するから變形の實測が出来ればば應力は分る筈である、唯溫度變化が分り難い、それで亞米利加人は堰堤などには萬一のとき申譯の立つ様電氣仕掛けの自記檢溫器などを裝置して居るが壞れてからでは少し困る、又私の記憶にして誤りなければ無線電信塔などでも此の氣溫變化のことは充分に考慮せられ所管省の許可あり次第發表せられることになつて居る筈であるが一向發表せられない處から察すると未だ許可されないものと思ふ、一日も早く發表せられんことを私は序に希望する、又兩氏の御實驗の前途に幸多からんことを祈つて置く。(完)