

今月は論文報告集第174号(45年2月20日発行)登載原稿として、つぎの7編を紹介いたします。今月紹介した論文報告に対する討議は45年8月20日まで受け付けます。次号では論文報告集第175号登載予定原稿として下記の7編を紹介する予定です。

- 佐藤 進・成岡昌夫：支持桁のたわみを考慮した鋼鉄道橋鉄筋コンクリートの床版の曲げモーメントについて
 中川建治：はりに作用する荷重の統計的な扱いについて
 前田幸雄・林 正：3径間連続桁を基本系とする斜張橋の形式による静力学的構造特性に関する研究
 小坪清真・原田譲二：各支点で異なる地震波をうける橋梁の応答解析
 松本順一郎・中村玄正：単一オリフィスより生ずる気泡の性状と酸素移動に関する研究
 桜井春輔・北村泰寿：長方形剛基礎底面の接触圧分布
 富田和政・秋本昌胤・川本眺万：三軸圧縮下におけるモルタルの変形特性

直径 19 mm スタッドジベルの押し抜き疲労強度に関する研究

沢野 邦彦・浜田 純夫
 成岡 昌夫・若林 武忠

合成桁の設計が示方書または指針に入ってきたのは、AASHO の示方書では第7版(1957)、わが国では日本道路協会の鋼道路橋の合成桁設計施工指針(1959、昭和34年)からである。

AASHO の示方書の1957年の改訂の前には、イリノイ大学において、channel ジベルをもつはりを含む多くのはりの試験が行なわれ、useful capacity に関するAASHO の示方書の公式は、コンクリートスラブと鋼桁との間のずれ量に制限をおくことを根拠とする静的挙動に関する研究から導かれている。この研究によれば、ずれ量を制限することによって、ジベルの疲労破壊を防ぎうるということがわかっている。1965年までに、Lehigh Univ. で行なわれた静的・動的試験(R.C. Slutter, G. C. Driscoll, Jr.)、および、Univ. of Texas で行なわれた動的試験(A.A. Toprac)は、AASHO の示方書の妥当性を証明したが、この公式は合成桁の設計において経済性を伴わないことが少しづつ明らかにされ、示方書を改訂するにあたっては、種々の形式のジベルの疲労強度についての広範囲な研究が必要であるという気運が生じてき、スタッドジベル、channel ジベルの疲労強度について、各方面で研究が行なわれている。

わが国では、昭和34年8月に、鋼道路橋の合成桁設

計施工指針が制定され、昭和40年6月に改訂された。その際、スタッドジベルの条項が設けられ、スタッドジベルの許容せん断力が第56条に示されている。これによれば、この式を用いて設計したスタッドジベルは、一般に、降伏に対して3以上、破壊に対して6以上の安全率をもつと考えてよいとしている。わが国での合成桁の実験はほとんどが静的実験であり、ジベルの疲労に関しては、あまり多くは研究がなされていない。アメリカで指摘されたように、静的試験に基づいた示方書によって設計した合成桁が不経済であるとすれば、合理化の余地が残されていよう。このためには、ジベルの疲労強度を研究することが肝要であろう。

ジベルの破壊に対して、本質的には二つの場合が考えられる。

1. 合成桁のジベルにかかる水平せん断力は大部分活荷重によって生ずる。くり返し荷重であることから、ジベルの疲労破壊の生ずる可能性がある。コンクリートスラブ打設後の死荷重による鋼桁とコンクリートとの間のせん断力は、コンクリートの乾燥収縮、および、クリープによって大幅に減ずる。したがって、ジベルの疲労強度を研究することが、ジベルの破壊に対して本質的問題とならう。

2. 静的荷重で合成桁が破壊する場合、ジベルが破壊せず、鋼桁の一般の破壊が生ずることが望ましい。つまり、ジベルは鋼桁の降伏によってコンクリートスラブが圧壊を生ずる終局荷重の際のせん断力に耐えうるようにしなければならない。

この研究では、直径19mmのスタッドジベルの押し抜き疲労試験を行ない、疲労強度を求めた。スタッドジベルの静的強度はコンクリートスラブの強度に影響するので、コンクリート強度 240 kg/cm^2 、および、 360 kg/cm^2 の二種類について実験した。さらに、疲労強度においてスタッドジベルに作用する最小応力を1, 4, および、 7 kg/mm^2 の三種類に変化させた。

結果の解析には、単にS-N曲線を表示するにとどまらず、疲労問題に最もよく用いられるWeibull分布関数を用いて、破壊の確率Pに対するS-N曲線、つまり、S-N-P曲線表示を求めた。

(1969.5.6・受付)

沢野：正会員	工修	福山コンサルタント
浜田：学生員	工修	名大大学院工学研究科土木工学専攻 博士課程在学
成岡：正会員	工博	名古屋大学教授 工学部
若林：正会員		高田機工(株)技術開発室

相関解析手法による構造物の振動解析

島田 静雄

従来、振動の測定といえば起振機による強制振動時の

オシロ記録を得ることが重要な作業であった。解析的に有為なデータを得るには、できるだけ正弦波に近い定常振動を再現させる必要があった。このため、乱雑な振動記録、たとえば地震動のようなものを解析することは手につかなかった。ところが、相関解析手法を応用する場合には、全く乱雑な振動であるほど、データとしては良いという一見矛盾するような性質がある。

橋梁の振動測定に応用する場合、振動記録は橋梁上を多くの車両が乱雑に通行している状態で良い。橋梁上に車両がなければ、加速度計や速度計の感度を上げて、地盤自身の常時微動による構造物の振動を測定すればよい。このようにして得られたランダムな振動記録は、電子計算機による演算を通すことによって、固有振動数、減衰率などが容易に計算できる。

このような測定方法を実行するには、計測機器の計画およびデータの処理方法、およびその判定方法などに多くの研究事項がある。本論文は橋梁の振動測定と、杭打ち時の振動を実例として述べた。また、この測定方法を応用すれば、地震時に構造物がどのように振動するかをスペクトルの形で計算することができる。計算の方法は一種のモンテージュ方法であって、あらかじめ理論的に計算してあるスペクトルの形と、実測スペクトルの形とが似たものを探して地盤特性および構造物の振動特性を求め、それを図式に合成するものである。計算の例として、仮に震ケ関ビル程度の構造物が地震時にどのように振動するかを示して、これによると、加速度は大したことはないが、変位は大きいという結論が導かれた。

(1969.5.14・受付)

[筆者：正会員 工博 名古屋大学助教授 工学部]

2 ヒンジアーチの塑性崩壊荷重の算定について

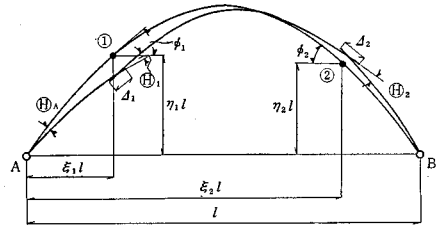
前田 幸雄・藤本 一男

アーチの塑性解析において、複雑な荷重条件で、かつ任意の形状のもので、塑性崩壊荷重を算定した例はほとんど試みられていない。

本論文は、2 ヒンジアーチを対象として、任意の荷重条件、任意の形状のアーチにつき、単純塑性理論の上界定理を用いて崩壊荷重を算定する方法を示した。さらに、荷重の増加に伴うアーチの変形は、断面が降伏し、塑性ヒンジが形成されることにより急に大きくなり、崩壊時にはその変形量が無視できないほど大きく、崩壊荷重に大きな影響をおよぼすと考えられる。そこで、変形による崩壊荷重の低下について検討する手法を述べた。

また、2 ヒンジ円弧アーチの塑性崩壊実験を行ない、理論値との比較検討を行なったものである。

図-1 2 ヒンジアーチの崩壊機構



上界定理による任意形状のアーチについて、任意荷重条件のもとでの解法を示すとつぎのごとくである。図-1 に示したような崩壊機構を考え、それぞれの塑性ヒンジ点の回転量 θ_1, θ_2 の比と A 点の回転角 θ_A は、B 点の水平および垂直変位が 0 であるという条件から、

$$\frac{\theta_1}{\theta_2} = -\frac{\eta_2 + kh \cos \phi_2}{\eta_1 - kh \cos \phi_1} = \mu \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\theta_A = (1 - \xi_1 - kh \sin \phi_1) \mu + (1 - \xi_2 + kh \sin \phi_2) \nu \theta_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 $\theta_1 = \theta_1, \theta_2 = -\theta_2, h = \frac{M_p}{IN_p}, k = m - n$ 相関曲線の勾配を表わし、断面によって決まる係数、 $M_p, N_p =$ それぞれ降伏モーメントおよび降伏軸方向力、である。

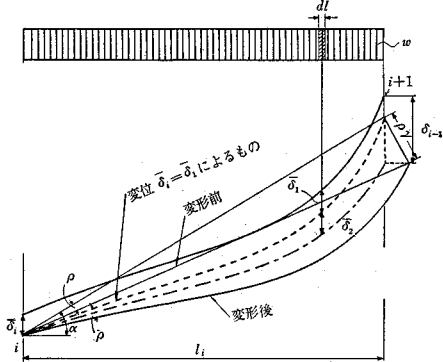
塑性ヒンジ点の内力仕事 W_i は $m = \frac{M}{M_p}, n = \frac{N}{N_p}$ とすると

$$W_i = M_p(m_1\theta_1 + n_1\lambda_1) + M_p(m_2\theta_2 + n_2\lambda_2) \dots\dots (3)$$

集中荷重 P_i による外力仕事 W_e は δ_i を仮想変位とすると、

$$W_e = \sum_i P_i \delta_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

図-2



等分布荷重による外力仕事 W_e は 図-2 より

$$W_e = wl_i \left(\delta_i + \frac{1}{2} \rho l_i \right) \quad \dots\dots\dots (5)$$

すなわち、回転 ρ による仕事は水平な直線ばりにおける仕事と同じである。

式 (1)~(5) から崩壊荷重の上界値 f_k は

$$f_k(\xi_1, \xi_2, \eta_1, \eta_2) = \frac{\sum W_i}{\sum W_e} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式(6)の ξ と η の関係式を形状によって求めて最小の f_k を与える ξ_1, ξ_2 を試索的に求めると、その ξ_1, ξ_2 は塑性ヒンジの位置を与え、その時の f_k は崩壊荷重 f_s である。

この方法は、 ξ と η の関係式を形状によって求めればいかなるアーチにも適用できる。また、外力仕事は、式(4)、(5)を用いることによりいかなる載荷条件にも適用できる。また、対称的な崩壊すなわち、アーチのスパン中央と端部側の一つずつ、計3個の塑性ヒンジによる崩壊機構の場合も上に述べた式で崩壊荷重を求められる。

つぎに、変形による影響を検討する手法を以下に述べる。

2ヒンジアーチの変位は3つの段階すなわち、(i)弾性範囲、(ii)第1塑性ヒンジ形成時、(iii)第2塑性ヒンジ形成時、に分けて計算するが、静定基本形として、第1塑性ヒンジ点で完全ヒンジを持つ3ヒンジアーチと考えることにより、それぞれの段階の変位を与える式は以下ようになる。

一般に変位を δ とすると

$$\delta = \int \frac{M\bar{M}}{EI} ds + \int \frac{N\bar{N}}{EA} ds \dots\dots\dots(7)$$

これらの積分を行なうと次式のようにになる。

$$\delta = Q_1 L + Q_2 H + Q_3 LH + Q_4 HH \dots\dots\dots(8)$$

ここで、 Q =載荷条件、形状、変位を求める位置による関数、 L =荷重強度、 H =水平反力、 M, N =作用曲げモーメントおよび、作用軸方向力、 \bar{M}, \bar{N} =静定基本形に対する曲げモーメントおよび軸方向力、 EI =曲げ剛性、 EA =伸び剛性をそれぞれ表わす。また、第1塑性ヒンジ形成後はその点で降伏条件式を満足する塑性ヒンジと考えることによって変位を求めることができる。

かくして得られる変位を用いて、ある変位のもとで降伏条件式を満足するような荷重と水平反力を求める。この荷重と水平反力によって、さらに変位を求め、この変位のもとで、さらに荷重と水平反力を求める。この方法をくり返すことによって一定値に収束する荷重と変位が得られる。すなわち、降伏条件式を満足するような荷重と変位の平衡状態を求め、その収束値をもって変形を考慮した崩壊荷重とする方法である。

最後に、2ヒンジ箱型断面円弧アーチ(材質=SS-41, スパン=4m, 中心角=120°, 60°, フランジ=100mm×4.5mm×2, ウェブ=70mm×3.2mm×2)の塑性崩壊実験を集中荷重と等分布荷重のもとで行ない、理論値と比較検討した結果、単純塑性理論によって崩壊荷重を大体予測することはできるが、変形の影響を考慮しなければ、過大に評価されていることが明らかとなった。ま

た、載荷条件によっては、ひずみ硬化の影響によって崩壊荷重の増加は期待できる。したがって、一般に、危険側である変形による崩壊荷重の低下を前述の手法によって検討する必要があると思われる。

(1969.5.14・受付)

〔前田：正会員 工博 大阪大学教授 工学部〕
〔藤本：正会員 工修 大阪大学研究生 工学部〕

曲線桁橋の動的応答に関する基礎的研究

小松 定夫・中 井 博

曲線桁橋の静力学的解析は、従来の直線桁橋と比較するとかなり複雑であるけれども、数多くの研究が行なわれ、実用計算法も開発されてきている。そして、現在では、電子計算機の使用の普及によりその設計計算も比較的容易に行なえるようになってきた。

曲線桁橋は、周知の通り水平面内の曲率の影響のために、曲げとねじりが連成する。すなわち、桁を鉛直下方にたわませただけで桁はねじれ、また逆にねじりを作用させただけでも桁はたわむのである。この現象は、直線桁橋の力学的特性と著しく相違する点である。一般に、スパンと断面が同一の直線桁橋と曲線桁橋との力学的特性を比較すると、曲線桁橋のほうがたわみやすいので、動的応答も曲線桁橋と直線桁橋には差異があるものと思われる。したがって、曲線桁橋の動的挙動を明らかにし、動的応力をも含めた応答を考慮に入れて、その安全性と経済性が両立しているかを調べるのが重要な課題となってきた。

しかしながら、曲線桁橋の動的応答を解析した研究はいままでのところきわめて少ないように思われる。過去の文献によると、まず円環の面外振動は A.E.H. Love, S. Timoshenko などによって研究されている。米沢は、断面のそりを無視し、曲線桁橋を異方性扇形とみなして解析した。また、平井・深沢は、一定の移動力による曲線桁の動的応答を Laplace 変換を利用して解析した。さらに、C.P. Tan と S. Shore は、自動車の起振力は無視し得るほど小さいものとして、同じく一定の移動力が曲線桁橋上を通過する際の動的応答を Initial Condition 法を用いて解析した。そして、曲線桁橋の動的応答がどのようなパラメーターによって左右されるかについて若干の計算を行なった。なお、曲線桁橋の自由振動に関しては、すでに著者らによって詳細に研究されている。

いっぽう、過去半世紀にもわたるぼう大な直線桁橋の動的研究によると、自動車による振動は単に一定の力が移動したり、あるいは振動しながら移動する力によって解が得られるものではなく、自動車そのものも一種の振

動体と考え、それと桁橋との連成振動として取扱わなければならないことが明らかにされ、研究されてきている。曲線桁橋では、直線桁と異なりたとえ荷重が偏心載荷しないうちでも、上述のように曲げとねじり振動を同時に考慮しなければならないので、走行車による動的応答の解析はかなり複雑さを呈することになる。

このような観点より、C.P. Tan と S. Shore は前述の文献の結果をさらに発展させ、曲線桁橋の動的応答を自動車との連成振動系として取扱っている。しかし、基礎式においては、曲線桁橋の図心とせん断中心の偏倚、曲線桁橋の減衰係数、および回転慣性などの影響が無視されており、さらにねじりに関する強制項が考慮されていない。そのために、曲線桁橋と直線桁橋の動的特性を計算し、その差異を明らかにしている点では注目すべき研究であるけれども、上述のような点で厳密性が欠けているように思われる。

したがって、本文では曲線桁橋の動的挙動を解析するための基礎的な研究を行なう。解析は、まず Lagrange の運動方程式より、曲げとねじりの連成振動を考慮した基礎微分方程式を誘導する。つぎに、振動解析を行なうに当り必要である基本的な諸量、たとえば曲線桁橋の質量、剛性、減衰係数などを明らかにする。また、動的応答の基本的なものとして、1) 減衰を伴う自由振動、2) 種々な起振力による曲線桁橋の動的応答を解析する基礎式を与える。最後に、3) 走行車による曲線桁橋の動的応答を解析する基礎微分方程式を誘導する。

なお、本文で誘導した式はすべて曲率半径を無限大とすると、ただちに直線桁橋に関する基礎式になる。また、その結果も従来より研究されてきている理論式と基本的に一致した。したがって、本文で誘導した基礎式は、今後曲線桁橋の動的応答を解析するために役立つものと思われる。

最後に、数値計算例として自動車1台のみが走行する際の動的応答を、代表的な曲線桁橋について計算したものを示したが、種々なパラメータによる影響や実験結果などの詳細については、別の機会に発表する予定である。

(1969.5.21・受付)

〔小松：正会員 工博 大阪大学教授 工学部
中井：正会員 工修 大阪市立大学講師 工学部〕

円弧材を有する平面構造物に対する モーメント分配法

山 本 宏

ここに取り扱う円弧材とは、軸線が円弧をなし荷重は円弧を含む平面に直角な方向から作用するものとし、荷

図-1

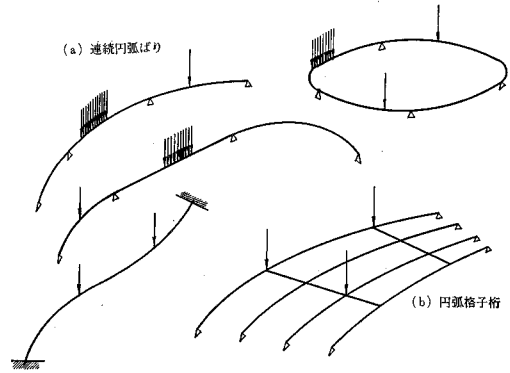
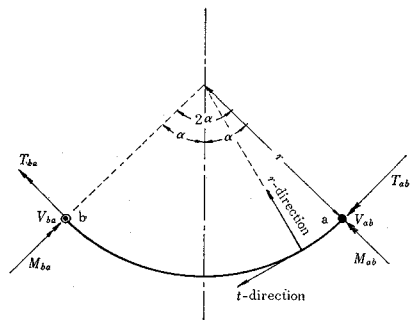


図-2



重のかかり方の点でアーチとは異なるものである。このような部材を有する構造物(図-1)に対するモーメント分配法について考察しようとするのであるが、ここに述べる分配法の特別な場合が周知の直線材に対する分配法であることを示すとともに、円弧材と直線材の混合構造物にも適用できるようにしようとするものである。

1. まず、円弧材に適用されるべき変形式を示す。周知の直線材に対するたわみ角式は、たわみ角モーメント φ と部材角モーメント ψ で表わされるが、円弧材の場合には、たわみ角モーメント φ^r 、ねじり角モーメント φ^t および部材角モーメント ψ が関係しつぎのような形で表わされる(図-2 参照)。

$$\left. \begin{aligned} M_{ab}^r &= K[\mathfrak{U}_1\varphi_a^r + \mathfrak{U}_2\varphi_b^r - \mathfrak{S}_1\varphi_a^t \\ &\quad - \mathfrak{S}_2\varphi_b^t + \mathfrak{C}_2\psi] + C_{ab}^r \\ M_{ba}^r &= K[\mathfrak{U}_2\varphi_a^r + \mathfrak{U}_1\varphi_b^r + \mathfrak{S}_2\varphi_a^t \\ &\quad + \mathfrak{S}_1\varphi_b^t + C_2\psi] + C_{ba}^r \\ M_{ab}^t &= K[-\mathfrak{S}_1\varphi_a^r + \mathfrak{S}_2\varphi_b^r + \\ &\quad \mathfrak{D}\varphi_a^t + \mathfrak{S}_3\varphi_b^t + \mathfrak{C}_3\psi] + C_{ab}^t \\ M_{ba}^t &= K[-\mathfrak{S}_2\varphi_a^r + \mathfrak{S}_1\varphi_b^r + \\ &\quad \mathfrak{S}_3\varphi_a^t + \mathfrak{D}\varphi_b^t - \mathfrak{C}_3\psi] + C_{ba}^t \end{aligned} \right\} \dots\dots(1)$$

ただし、

$$\left. \begin{aligned} \varphi^r &= 2E\theta^r & \varphi^t &= 2E\theta^t & \psi &= -6ER \\ K &= I/2\alpha r & \theta^r &= \text{たわみ角} \\ \theta^t &= \text{ねじり角} & R &= \text{部材角} \end{aligned} \right\} \dots(2)$$

また係数 $\mathfrak{U}_1, \mathfrak{U}_2, \mathfrak{S}_1, \mathfrak{S}_2, \mathfrak{S}_3, \mathfrak{C}_2, \mathfrak{C}_3$ 等は、円弧材の幾何学的形状

(中心角, 半径), 曲げ剛度およびねじり剛度によって決まる定数である。ここで直線は円弧の特別な場合であると考えることによって, これら係数の極限值を求めると直線材の場合の係数となる(式(3)参照)。これは, 周知の直線材の式にほかならず, この意味でここにかける式(1)は直線材に対する式をも含んでいる。なお式(3)の λ は曲げ剛度とねじり剛度の比である。

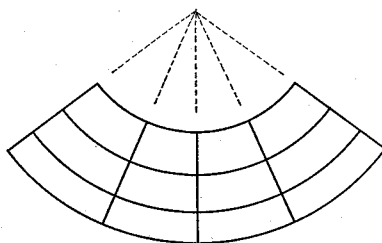
$$\left. \begin{aligned} \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{A}_1 &= 2 & \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{B}_1 &= 0 & \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{C}_3 &= -\frac{1}{2\lambda} \\ \lim_{\alpha \rightarrow 0} C_2 &= 1 & \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{A}_2 &= 1 & \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{B}_2 &= 0 \\ \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{D} &= \frac{1}{2\lambda} & \lim_{\alpha \rightarrow 0} \mathfrak{E}_2 &= 0 & & \end{aligned} \right\} \dots(3)$$

2. つぎに, 式(1)を用いて円弧材に対するモーメント分配法を考える。曲げモーメントとねじりモーメントの分配を行なうが, この場合の分割率, 伝達率等も式(3)を用いると直線材の場合の周知のものに一致する。したがって, 円弧材には円弧材に対するものを, 直線材に対しては円弧材の値の極限值を用いることにすれば, 円弧材と直線材の併用になる構造物にも適用することができる。解例として数種の連続円弧ばりを取りあげ

る。
3. 最後に円弧格子桁の解法を示すが, 円弧格子桁とは数本の主桁(円弧材)とそれと結合する横桁(直線材)群で作られる 図-3(a) のような格子状の構造物である。この場合は各節点でモーメントと端せん力がバランスしなければならない。一般に直線材によって作られる構造物で未知部材角が存在する場合は, 周知のように連立方程式を解くことによって未知部材角を求め, 端せん力がバランスされる。円弧格子桁の場合には,

図-3

(a) 円弧格子桁



(b) 直線格子桁



(i) 未知変位(未知部材角)の数が多。したがって多元連立方程式を解かねばならない。

(ii) 伝達モーメントは主桁と横桁の2方向を考えねばならず, 周囲へ伝達するモーメントとそれから反射し

てくるモーメントがあって計算中混乱におちいることがしばしばある。

これをさけるために, ここではつぎのように考える。すなわち,

(a) 部材のばね定数を考える。これは, ある節点に作用する力は, その節点を単位のみ大きさだけ変位させる時に部材端に生ずるせん断力, いいかえればばね定数に比例して分配されるという考えに立つ。これを用いると連立方程式を解かなくても端せん力をバランスすることができる一端せん力分配。

(b) また, 格子構造を横桁が円弧材によって結合されているものと考え, 一つの横桁に属する節点をバランスし, 円弧材を通じてモーメントと端せん力が隣接する横桁の節点に伝達するものとする。こうすると伝達方向が主桁または横桁のいずれかの方向に決まってしまうので, 多方向への伝達からくる混乱がなくなる。

モーメントと端せん力の分配によって円弧格子桁を解こうとするのであるが, この場合も先に述べたと同様に 図-3(b) に示す格子にも適用できる。

これを要するに, 円弧材で作られる構造物はいうまでもなく, 円弧材と直線材の併用になる構造物の分配法による解析は, ここに示す方法によって可能であるということ, さらに円弧材に対する分配法と直線材に対する分配法との関係も明らかにし得たのではないかと考える。

(1969.6.28・受付)

[筆者: 正会員 九州工業大学助教授 工学部]

路線選定システムにおける平面曲線の自動整形の試み

村井 俊治・嶋田 厚二

路線の選定はその路線がもたらす効果, 建設費, 地域開発などに決定的な影響をおよぼす。したがって, 路線選定の際にはできるかぎり多くの関係者の討論とそれに対する技術的, 公共的, 経済的検討および判断がくり返えされることが望ましい。

路線選定が数多い参加者とその判断によって進められるためには比較路線が迅速に選べ, かつそれにひきつづく線形設計計算が自動的にこなされるようなシステムが必要である。筆者らはこのようなシステムを確立することを目的として航空写真から得られる実体光学モデルを用いた路線選定と計算機による線形計算の自動処理を試みた。筆者らが提案したシステムでは, 実体光学モデル上にフリーハンドで予備的な路線が描かれると, その後は計算機が直線, 円, クロソイドからなる曲線群でその路

線を幾何構造上の基準を満足するようにしながら自動的に近似し、自動製図機がその平面図を自動製図してくれる。こうして得られた平面線形は再び実体モデルの中に入れられ、数多くの関係者たちの評価および判断をうけることによって最適な路線へと近づけられることが可能となるのである。本論文では上に述べた路線選定のシステムおよびその計算例を記述した。

(1969.7.17・受付)

〔村井：正会員 東京大学助手 生産技術研究所〕
〔嶋田：正会員 大林組〕

最大原理による信号オフセット パターンの決定 (英文)

奥 谷 巖

各交差点に信号機を有する大都市の街路網において、交通量がある限度をこえて多くなった場合、各信号機の個別的制御は街路網全体としての交通処理能力の低下を招来することになるので、何らかの手法で信号機相互間にその現示上の関連をもたせ、可及的に交通停滞の軽減を計ろうという考え方があつた。これがいわゆる面制御あるいは広域制御とよばれている交通信号システムであつて、本研究はこの面制御方式について基礎的な立場から理論的アプローチを試みたものである。

一般に面制御方式という場合、信号の周期、スプリットおよびオフセットの3つの表示方法を意味することが多いが、これらの制御量のうち前者二つはむしろ単独の交差点のみに着目して決定されるもので、隣接交差点との信号現示の相互関係を合理的に組み合わせることによって交通流の円滑化を計るという面制御本来の意味からすれば、オフセットの決定ということが興味の中心となると考えられる。したがつて、ここでは街路網における信号系の最適オフセットパターンを決定するということに問題を絞つて考えた。その場合、最適性の規準を

街路網全体の発生総損失の最小化にとつており、損失としては車の待ち時間、停止回数あるいは走行所要時間等オフセットとの関連において定量的評価が可能であればいずれでもよいことにした。

このような意味における損失は、オフセットを変えることによりその値を変化させるが、ある一つの街路区間で発生する損失を数交差点以遠の交差点オフセット政策に関連させて考えることは、問題をいたずらに複雑化ならしめるのみならず交通量が多くなった時点では現実的な意味を有さなくなることも考えられる。そこで、本研究では、一街路区間における発生損失は両端交差点のオフセット政策のみの関数であるという基本的前提にたつた。このようにすると問題の解析は比較的容易となり、街路網に適当な区間分割を施し、おのおのの区間を多段決定過程の段階に対応させて、その各段階における発生損失を状態変数、オフセット値を操作変数と考えれば、最初の段階(区間)から最後の段階(区間)までのプロセスを経由して街路網全体の総損失の最小化を計るという離散型最大原理による数学的問題に帰着できる。本稿ではこの離散型最大原理の問題へのオフセットパターン決定問題の変換過程を詳細に議論した。

数値計算例は示さなかつたが、本方法によれば逐一オフセットパターンをチェックする方法に比してかなりの計算量減少という効果をもたらすことが期待できよう。また、交通量が多いという前提から出発しているので、常時、最大青信号現示をだすと考えられる交通感応式信号系に対しても同様の考え方を適用できることについては論をまたない。

本研究に関する今後の最大の課題は、一街路区間での発生損失がその両端交差点におけるオフセット政策のみの関数であるという基本的仮定のシミュレーション等による実証である。

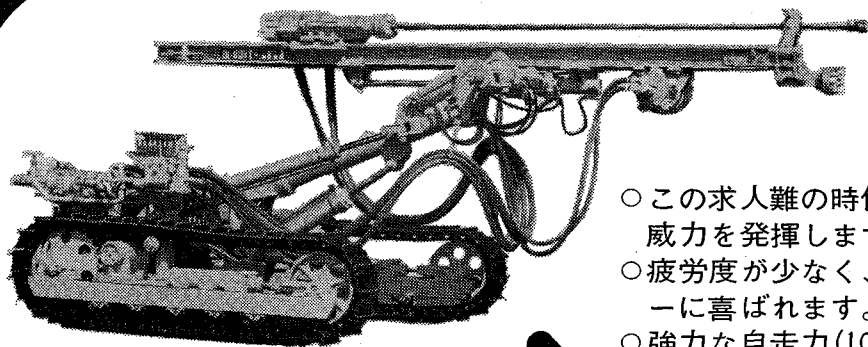
(1969.6.2・受付)

〔筆者：正会員 京都大学助手 工学部〕

論文報告集への討議について


1. 討議は論文報告集掲載全論文を対象とします。
2. 討議の受付は論文報告集掲載後6ヵ月以内とします。
3. 討議原稿を提出するときは学会原稿用紙に必要な事項を記入のうえ論文集編集委員会へてご提出下さい。
4. 討議原稿の取扱いは論文集編集委員会にご一任下さい。
5. 討議に関する問い合わせは論文集編集委員会へご連絡下さい。

お金にはかえられない利得があります




- この求人難の時代、数人分の威力を発揮します。
- 疲労度が少なく、オペレーターに喜ばれます。
- 強力な自走力(10HP×2)により、登坂力は抜群。
- 耐久性が高く、故障知らずのタフなドリフター。
- 強力な打撃力・回転力で長孔さく孔もらくらく。

トヨサクガンキ

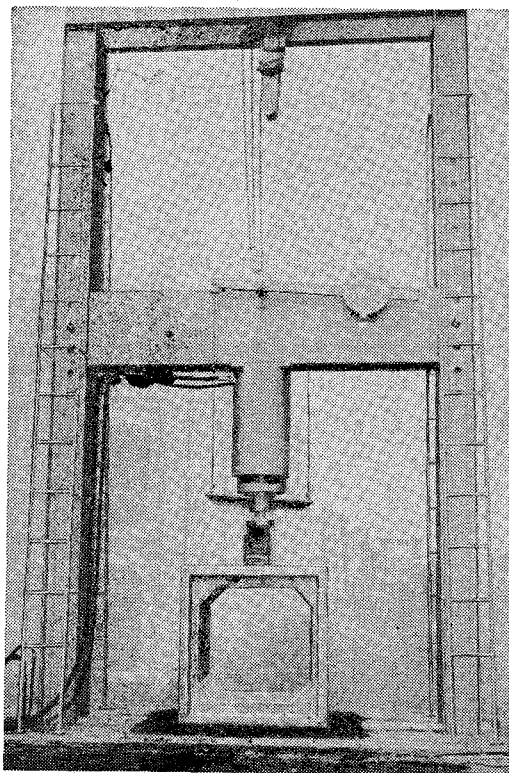
発売元
 東洋さく岩機販売株式会社

東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6
 支店・営業所 東京・大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松・広島

製造元・広島  東洋工業株式会社

TYCD-10
 クローラードリル

さくがんぎづくり36年 トーヨーさくがんぎ



・一〇〇トンコンクリート構造物試験機(舊見コンクリート)株 殿御採用

丸東リーレ式 patent NO. 510965
コンクリート構造物試験機

梁・カルバート・プレハブ材・プレキャスト製品などの大型コンクリート構造物試験機は、供試体に最も適した負荷部の設計と正確で操作の簡単な計測部の組合せが性能のきめ手となります。

試験機は多くの製作実績をもつ、丸東製作所にご用命下さい。


株式会社 丸東製作所

〒135-91 東京都江東区深川白河町2-7
 電話 東京(03)642-0133(直) 642-5121(代)

京都出張所 電話 京都(075) 311-7 9 9 2
 北海道出張所 電話 札幌(0122) 56-1 4 0 9