

## 集合住宅におけるアンボンド PRC スラブ の合理化設計法

竹 本 靖\*  
中 田 秀 夫\*\*  
加 藤 淳 子\*\*\*

### 1. はじめに

スラブにプレストレスを入れることによって、ひびわれや大たわみへの危惧を伴わずに、小梁のない比較的大きいスパンの床を得ることは、特に集合住宅の場合、平面計画上フレキシビリティに富むことや、有効な空間の広さのゆえに、商品価値が高まり、販売上有利であるとして、工事の発注者から大いに歓迎されている。

しかし、だからと言って、直ちに全面的に、PC スラブが採用されるようになるわけではない。これは新技術というものの宿命でもあろうが、すぐれた効果を持つ新構法であっても、それが普及するためには、いくつかの乗り越えなければならない「条件」があるからである。

すなわち、

#### A. 設計者にとって：

- (1) 設計の筋道・考え方が理解しやすいこと
- (2) 設計手法・手順が簡単であること
- (3) 性能上の不安点がないこと（スラブの場合、振動特性・遮音性・耐火性など）

#### B. 施工業者にとって：

- (1) 施工（手順および品質管理）が容易であること
- (2) 工期が長くないこと
- (3) 工費がアップしないこと

などである。

これらのうち、A (3)「性能」については、特にここで言う「場所打ちアンボンド PRC スラブ」の場合、多くのデータに基づいて、RC スラブに劣らないものであることが証明されている。また、B (1)「施工」については、同じく「アンボンド工法」の特徴として、特別な経験・技能を持った作業者を必要としないこと、とかく問題となり勝ちなグラウト作業がないこと、などにより、現場にとってはごく受入れやすいものとなっている。更に、B (2)「工期」についても、RC 構造としての工程に無理なく納まるだけでなく、タイムリーなプレストレス導入により、コンクリート打設サイクルを短縮することさえ可能である<sup>1)</sup>。

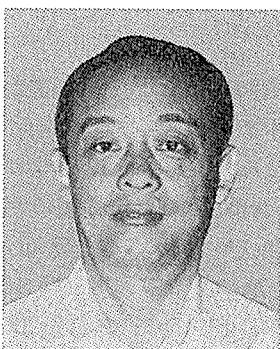
そこで、残る「設計の筋道および手順」と「工費」の問題に、適切な答えが用意できれば、PC スラブの普及の前に何の障害も横たわらないことになる。

本報告は、筆者らが、数年来数多くの実施経験の中で上記諸問題に対処してきた成果を紹介するもので、次章が、アンボンド PRC スラブ（集合住宅床を念頭に置いてはいるが、他の用途にも共通である）の設計の考え方を整理し、手順を簡略化した「実用設計法」、続いて、同スラブの工費を左右する PC 鋼材（アンボンドテンドン）の使用量を減らし、かつスラブの性能は落とさない、「合理的テンドン配置法」についての、それぞれ説明である。

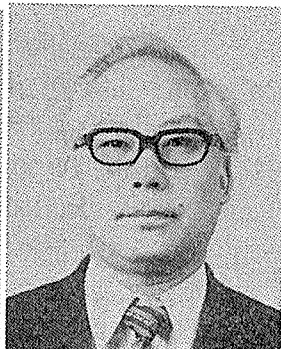
### 2. 実用設計法

一般に、アンボンド PRC スラブは、考え方の異なる二つの方法によって設計されている。

一つは、「便宜的 PRC」とでも呼ばれる方法で、とりあえずスラブを鉄筋コンクリート（RC）として、建築学会の RC 計算規準に従って（スパンと厚さの制限にはこだわらない）強度計算し、必要な配筋をスラブ全域にわた



\* Yasushi TAKEMOTO  
(株)大林組技術研究所  
建築第一研究室室長



\*\* Hideo NAKADA  
(株)大林組東京本社  
集合住宅部次長



\*\*\* Junko KATO  
(株)大林組東京本社  
集合住宅部

って決める。このままでは、有害なひびわれや大たわみの恐れがあるので、強度計算外にアンボンドテンドンを配置して緊張し、設計荷重の一部をキャンセルすることによって、その危険性を除くという考え方である。

この設計法は、プレストレストコンクリートに関する建設大臣告示が改正（新，1320号，59年1月1日施行）され、アンボンドテンドンの使用が正式に認知されるまで、確認申請を通す方便として「便宜的」に用いられてきた方法である。

もう一つは、「本格的 PRC」であって、資材量の無駄を省きたいとき、および、導入すべきプレストレス量がやや多くなるときの（平均プレストレスが  $10 \text{ kg/cm}^2$  を超えるときは、「便宜的」設計法が認められない<sup>2)</sup>）に採用する方法で、アンボンドテンドンを強度上考慮するため、新告示の適用対象となる。ただし、理屈は簡単で、曲線配置したテンドンの吊上げ力でキャンセルされた残りの荷重による曲げモーメントに対し、鉄筋量を計算する、という方法である。

以下、これら二つの設計手法について、計算図表を併用した簡便な手順を紹介しよう。

### 2.1 「便宜的 PRC」の設計法（図-1）

まず、建築学会 RC 計算規準に従って、配筋（径とピッチ）を決める。この場合、スラブのスパンや厚さについては、長期たわみへの対策として定められた制限値に従う必要はない。多数の住戸が連続した中～高層の集合住宅では、通常1戸分の間口、6～7mを短辺とし、厚さはその1/40前後<sup>3)</sup>（ただし、あまり薄いと、テンドンの曲線配置の高低差、すなわちライズが充分とれないので16cm程度を最小値とする）としている。遮音性能を高めるため若干厚くすることもあるが、それでも

RC 規準値より薄いのが普通である。

次いで、設計荷重下におけるひびわれ幅制御目標値を設定し、既に決めた配筋に基づいて、その目標を達成するために必要な「荷重キャンセル率（あるいは荷重釣合率）」を計算する。キャンセル率が求まれば、それに対応するテンドンの吊上げ力が決まるので、テンドン量すなわちサイズとピッチが直ちに計算できる。

ひびわれ幅制御目標値は、建築学会 PRC 指針<sup>4)</sup>によれば、集合住宅のような場合、最大0.2mmまで許されることになっているが、比較的わずかのプレストレスングでも、計算上0.15mm程度以下に抑えることが容易であり、筆者らは通常、後者の値を採っている。

「荷重キャンセル率」とは、設計荷重に対するテンドンの吊上げ力の割合いで、以下  $\beta$  で表わすこととする。曲線テンドンを緊張すれば、 $\beta$  分だけ荷重が減ったことになり、そのためコンクリート（圧縮）と鉄筋（引張）の応力がそれぞれ減少し、結果としてひびわれ幅が縮まるので、それを目標値内に納めるためには  $\beta$  をいくらにとればよいか、の計算をするわけである。

建築学会 PRC 指針では、解説にひびわれ幅計算式、付録に同計算図表を掲げているので、先に決めた配筋に基づいて、 $(1-\beta) \times$  設計応力に対してひびわれ計算し、 $\beta$  を逆算で求めればよいのであるが、ここでは更に、簡便な方法を紹介する。

対象スラブ（特に集合住宅用）に限定すれば、部材寸法、配筋とも、ある限られた種類だけを考えればよいことは自明であろう。そこで予め、いくつかの実験的な仮定条件のもとに、上記計算式で鉄筋応力度とひびわれ幅の関係求めて図表化しておき、配筋さえ与えられれば直ちに、目標ひびわれ幅に応じた鉄筋応力度制限値が得られるようにしておく。荷重キャンセル率  $\beta$  が与えられたとき、鉄筋の応力度制限値  $f_s$  と鉄筋量  $a_t$  には、

$$a_t \geq \frac{(1-\beta)M}{f_s \cdot j} \dots \dots \dots (1)$$

$M$ ：設計モーメント

$j$ ：応力中心距離

の関係があるから、 $a_t$ （先に決まっている）、 $f_s$ （図表から拾う）を与えて  $\beta$  を逆算で求めることができる。

図-2 は、使用鉄筋 SD 30 とし、D 10, D 13 および両者交互の、ピッチ 100, 150 および 200 mm、計9種の配筋について、PRC 指針解説式<sup>4)</sup>に基づく、最大ひびわれ幅と鉄筋応力度の関係を示した計算図表（厚16cmの例）である。たとえば、D 10・D 13 交互@200の場合、最大ひびわれ幅を、0.15mmに抑えんとすれば、鉄筋の応力度は約1630 kg/cm<sup>2</sup>以下にする必要がある、ということが読み取れる。これを(1)式に入れる

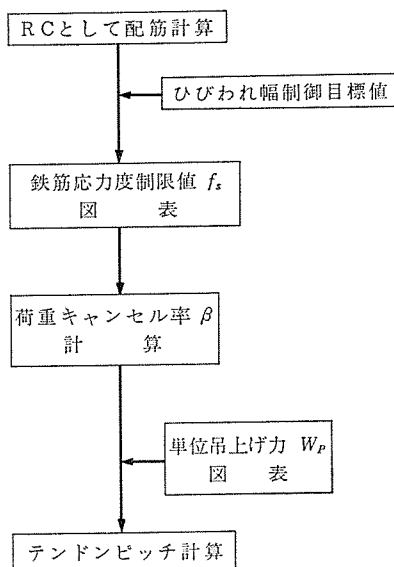


図-1 便宜的 PRC スラブの設計フロー

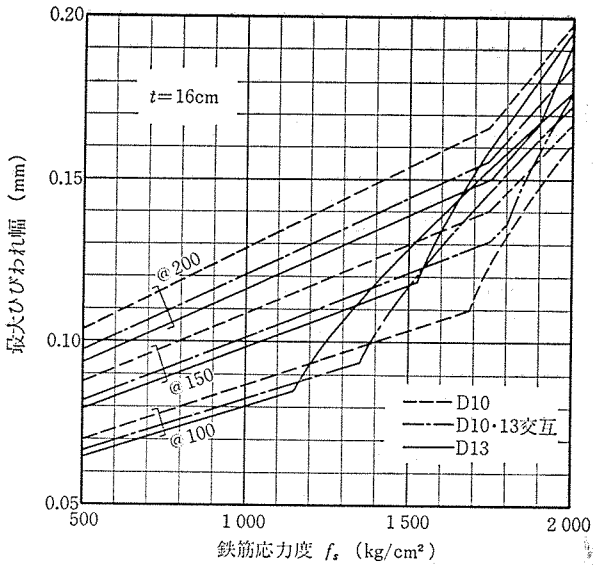


図-2 PRC スラブひびわれ幅計算図表 ( $t=16\text{ cm}$ )

と、 $a_t=4.96\text{ cm}^2/\text{m}$ なので、必要  $\beta$  の値が下式で求まる。

$$\beta \geq 1 - \frac{4.96 \times 1630 \times j}{M} \dots\dots\dots (2)$$

$\beta$  があまり小さいと、長期たわみが大きくなる恐れがあるので、最小値として、 $\beta \geq 0.25$  程度は確保したい。 $\beta$  を定めたことにより、スラブの単位面積当りの必要吊上げ力が、(設計荷重)  $\times \beta$  として与えられる。曲線テンダンの緊張による吊上げ力の大きさは、有効緊張力 (すなわちテンダンのサイズ) と tendon プロフィール (長さ と ライズ) が与えられれば下式で求まる。

$$W_P = \frac{8a}{l_x^2} \cdot P_e \dots\dots\dots (3)$$

$W_P$ : 1 テンダンの単位長さ吊上げ力 (t/m)

$a$ : ライズ (m)

$l_x$ : スラブ有効スパン (m)

$P_e$ : テンドン1本の有効緊張力 (t)

そこで tendon ピッチは

$$\text{ピッチ} \leq W_P / (\text{設計荷重}) \times \beta \dots\dots\dots (4)$$

として計算できる。

ここで、やや面倒なのが  $W_P$  の計算、特に有効緊張力  $P_e$  を求めるための各種損失計算である。そこで再び、一般的集合住宅としての設計条件を仮定し、使用 tendon の種類 (ただし、SWPR, B種7本よりストランド 12.7φ と 15.2φ の2種のみ) とスラブスパンおよびライズを決めれば、直ちに単位吊上げ力  $W_P$  が求まる計算図表<sup>9)</sup>を用意する。主な仮定条件は、

- ・連続する各スパン長さはほぼ均等
- ・テンダンは両支持端にごく近い点に反曲点を持つ
- ・摩擦係数:  $\mu=0.06$ ,  $\lambda=0.002$
- ・クリープ損失等に対応する有効率:  $\eta=0.9$
- ・導入緊張力=(テンドン規格降伏荷重)  $\times 0.8$

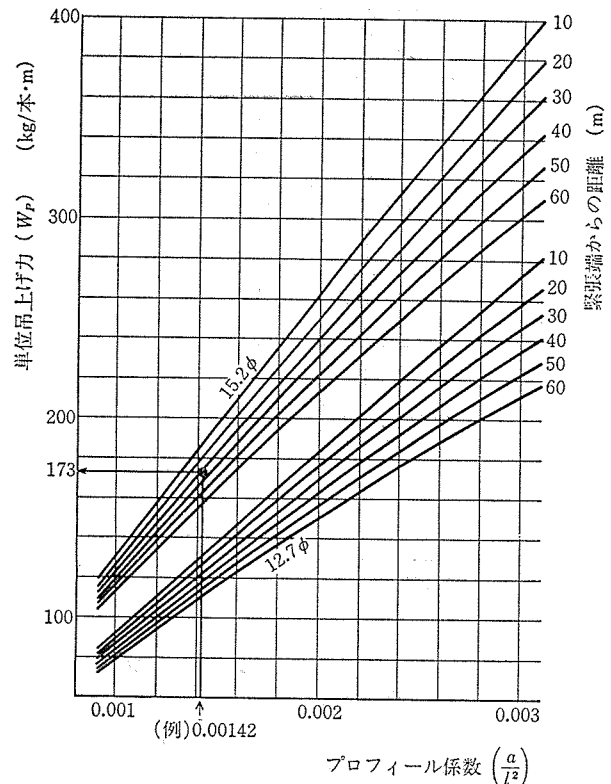


図-3 テンドン単位吊上げ力計算図表  
 $a$ : ライズ(m),  $l$ : スパン (m)

図-3 において、たとえばスパン  $l=6.5\text{ m}$ , ライズ  $a=0.06\text{ m}$  とすれば、 $a/l^2=0.00142$  であるから、15.2φ tendon の場合、緊張端から 30m の点では約 173 kg/m の吊上げ力ということになる。これを (4) 式に入れば、 tendon ピッチの上限値が求まり、計算は終る。

## 2.2 「本格的 PRC」の設計法

始めに tendon 量を仮定して、それによってキャンセルされる荷重 (応力) の残りに対して必要な鉄筋量を求める方法と、結局は同じことだが、鉄筋量をまず仮定しておいて、不足分を補う吊上げ力として tendon 量を求める方法、の二通りがある。

### 2.2.1 tendon 量を仮定する方法 (図-4)

ひびわれ幅への要求に応じて、 $\beta=0.3\sim 0.6$  (積載荷重  $180\text{ kg}/\text{m}^2$  の場合) の範囲で  $\beta$  を仮定する。スパンとライズを与えて、吊上げ力計算図表 (図-3) から単位吊上げ力  $W_P$  を求め、(4) 式によって tendon ピッチの上限を計算し、実際のピッチを決める。ここで、実際のピッチに基づく  $\beta$  の値を計算し直しておく。

必要鉄筋量は、スラブの曲げ破壊耐力のチェック計算で求める。すなわち

$$a_t \geq \frac{(1.7 - \beta)M}{f_y \cdot j} \dots\dots\dots (5)$$

$f_y$ : 鉄筋の規格降伏点応力度

他は (1) 式と同じ

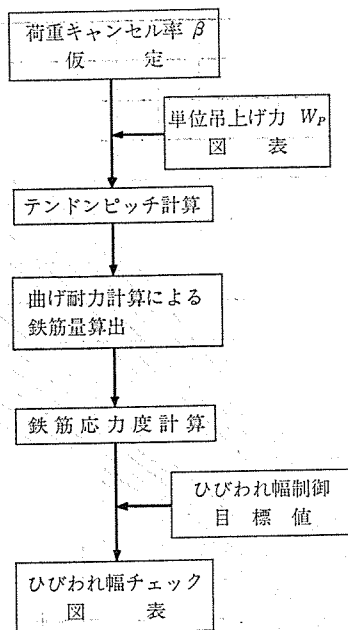


図-4 本格的 PRC スラブの設計フロー (1)

これにより配筋（径とピッチ）を決め、図-2 でひびわれ幅をチェックする。この時の鉄筋応力度  $f_s$  は (1) 式から逆算すればよい。ひびわれ幅が目標値を超えた場合は、鉄筋を増すか、 $\beta$  を上げる。ただし、(5) 式を満足する鉄筋量があるとき、ひびわれ幅が 0.15 mm 程度を超えることはまずない。

(5) 式を見ればわかるように、 $\beta=0.2$  のとき、必要鉄筋量が、鉄筋コンクリートとして計算した場合と同じになる（ただし、SD 30 使用）。前述したように、アンボンドスラブとしての効果（特に長期たわみ防止）が発

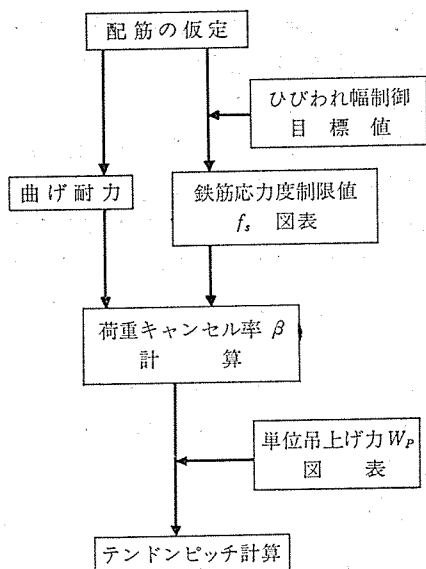


図-5 本格的 PRC スラブの設計フロー (2)

揮されるのは  $\beta \geq 0.25$  の範囲であるから、 $\beta$  の値が 0.2 を上廻る分だけ鉄筋が減る。通常、「便宜的」と比べて「本格的」は 10~30% 鉄筋減となるものである。

### 2.2.2 鉄筋量を仮定する方法 (図-5)

まず、施工性への配慮などから適当な配筋を仮定し、次いで、曲げ破壊耐力とひびわれ幅のチェック式で必要キャンセル率  $\beta$  を求め、テンドン量を決める、という手順である。

$a_t$  がわかっているから、(5) 式の逆算で  $\beta$  の最小値が求まる。また、 $a_t$  とひびわれ制御目標値とで図-2 から  $f_s$  が求まり、(1) 式の逆算でやはり  $\beta$  の最小値が出てくる。両  $\beta$  の大きい方に対して、図-3 で得た吊上げ力を用いて (4) 式でテンドンピッチが計算される。

### 2.3 「便宜的」と「本格的」の比較

いずれの設計法によっても、計算図表を用いることでごく簡単に、強度・性能上の要求を満たすアンボンド PRC スラブが設計できる。しかし、「便宜的」と「本格的」の間には、いくつかの特徴の差があり、設計者はこれらを念頭に置いて、どちらの方法を採用するかを決めるべきであろう。

#### 「便宜的 PRC」

- 建設大臣告示の適用を受けないので、コンクリート強度の選択などが自由
- RC 計算の延長上で計算できるのでなじみやすい
- 荷重キャンセル率の選択幅が小さい（平均プレストレス  $\leq 10 \text{ kg/cm}^2$  の制限）ので、スラブ機能上の多様な要求に応えにくい

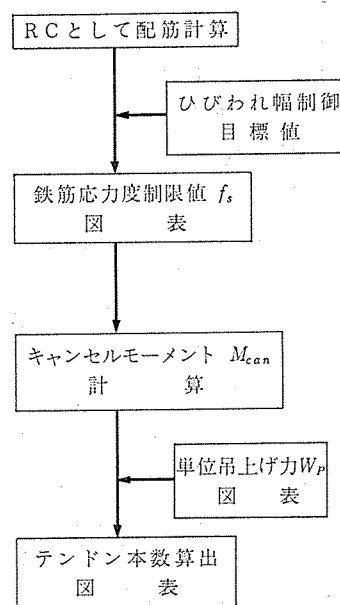


図-6 集中配置法による便宜的 PRC スラブの設計フロー

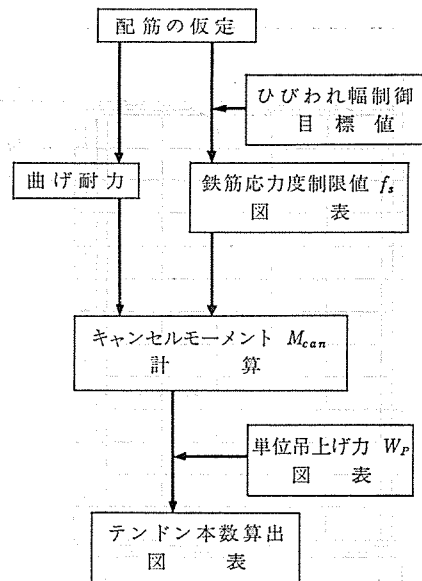


図-7 集中配置法による本格的 PRC スラブの設計フロー

「本格的 PRC」

- PRC 計算法に切替える必要があるが、手順は簡単
- 荷重キャンセル率の選択幅が広いので、どのような機能要求にも応えうる
- テンドンを強度算入できるので、鉄筋が若干儉約できる

なお、以上に示した設計法では、テンドンをスラブ全域に等分布に配置（吊上げ力が等分布）するところで終わっている。筆者らは、更に、テンドン配置をスラブ長辺の中央寄りに集中することにより、数少ないテンドン量で、等分布と同等の効果を挙げる手法を、解析的に開発した。次章で説明する合理化配置法は、本章に述べた各設計フローの一部を置き換える形で容易に採用できる。図-6, 7 に、「便宜的」および「本格的」PRC のテンドン集中配置方式設計フローを示す。

3. テンドンの合理的配置設計

3.1 テンドン配置とモーメントキャンセル効果

前章では、アンボンドスラブの設計法として、スラブ中のテンドン1本当りの吊上げ力を計算し、それに基づいてテンドンピッチを求め、それをスラブの全幅(ほぼ)にわたって当てはめるまでを示した。しかしこの、スラブ全面等分布配置方式では、スパンの端寄りに配置されたテンドンの吊上げ力は、そのテンドンに近くかつ平行な梁の拘束により、逆向きのモーメント（キャンセルモーメント）を発生させるうえであまり有効でない。

図-8 においてイーイ断面を一つの梁と考え、テンドンによる吊上げ力を  $w t/m^2$  と仮定すれば、

$$M_E = \frac{wl^2}{12}, \quad M_C = \frac{wl^2}{24}$$

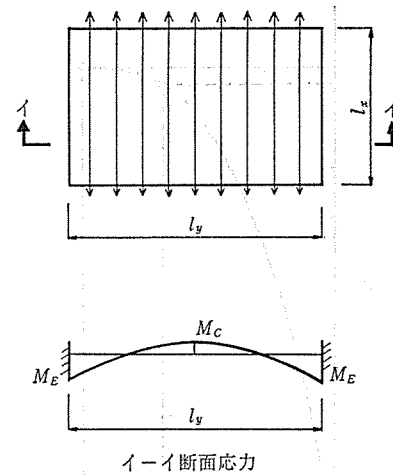


図-8 吊上げモーメント（等分布テンドン）

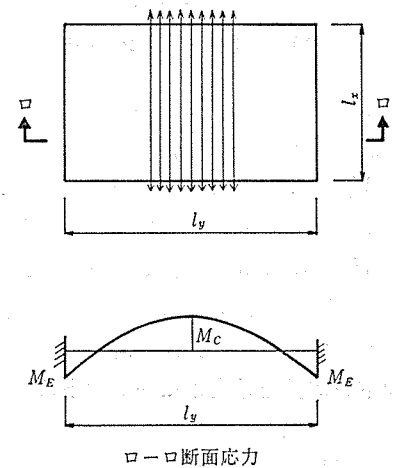


図-9 吊上げモーメント（集中テンドン）

となる。

今、同じ吊上げ力  $P(P=wl)$  を中央に集中荷重として作用させれば、

$$M_E = \frac{Pl}{8} = \frac{wl^2}{8}, \quad M_C = \frac{wl^2}{8}$$

となり、スパン中央では吊上げモーメントは、図-8 に比して実に3倍になる。このことに着目すれば、テンドンはできるだけスラブ中央に配置することがより効果的であり、イーイ断面を梁とみなせば、中央で同一の吊上げモーメントを与えるには、1/3 のテンドンでよいことがわかる。

そこで、一般的に用いられるスラブについて、テンドンを中央から順次増加させて、吊上げ力によるスラブの各位置のモーメント  $M_{x1}, M_{x2}, M_{y1}, M_{y2}$  を求めると、ある程度のテンドン配置を行っていけば、その効果はそれ以上配置してもあまり変わらないことが分かる。すなわち、テンドンを、スラブ中央より順次増やしスラブ端部にまで配置していくと、吊上げ力によるモーメント  $M_{x1}$  は図-10 のようになり、テンドンを  $n_1$  本配

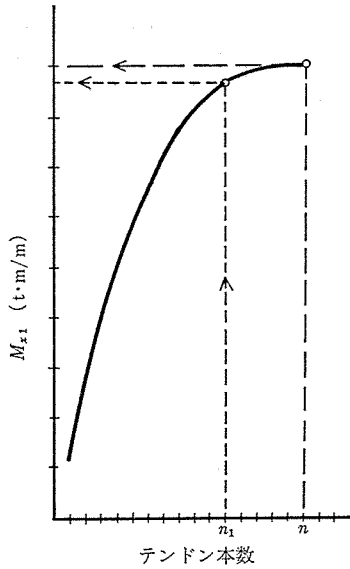


図-10 吊上げモーメント効果

置するだけで、スパン端まで全面配置した場合 ( $n$  本) とほとんど変わらない効果が得られる。

その時の  $M_{x1}$  は、キャンセルモーメントとなってスラブに有効に作用し、不足分は鉄筋に負担させればよい。同様に  $M_{x2}$ ,  $M_{y1}$ ,  $M_{y2}$  を求め、それぞれのキャンセルモーメントを求めておく。以下にそのキャンセルモーメントの算出法を示すこととする。

### 3.2 テンドン本数と吊上げモーメントの関係

#### 3.2.1 解析方法

計算は、当社保有の有限要素法による構造解析プログラム「SAPV」により行った。

解析モデルは、四辺固定で左右対称のモデルとする。

要素への分割は、短辺方向、周辺固定部分について、ピッチを細かくしている。 $x$  方向での分割幅は、ケーブルピッチ (@300) に従った。分割線の交点を節点、4つの節点で囲まれた四辺形を板要素と名付ける (図-11)。

#### 3.2.2 荷重ケースの設定

SAPV の機能上の制約として、「線荷重」としては計算できないため、テンドンによる吊上げ荷重が各板要素に等分布荷重として、上向きに作用するとした。また吊上げ力は、単位として  $100 \text{ kg/m}$  をとった。

#### 3.2.3 荷重の算定

図-12 で明らかなように、変曲点位置は、ほぼ梁面と同じなので、下向きに作用する力は無視し、上向きに作用する力だけを考えた。

テンドン8本を配置した場合を例に

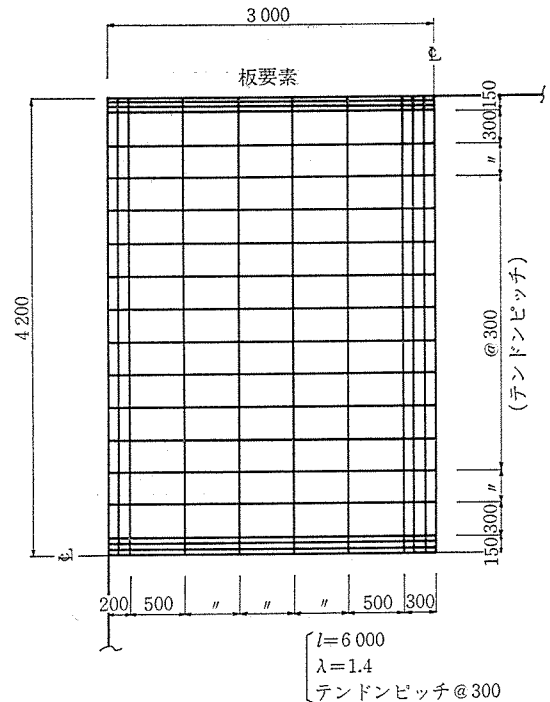


図-11 FEM 解析モデル

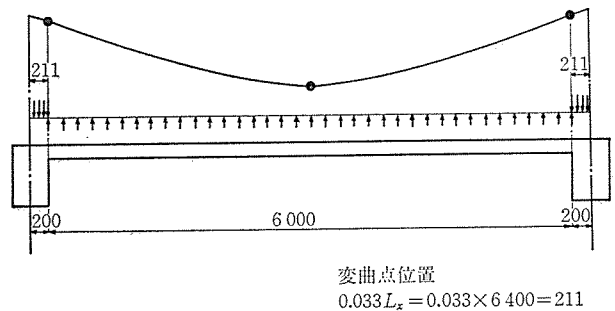


図-12 テンドンプロファイルと吊上げ力

して荷重を求めると次のようになる。図-13 において、

①の部分の板要素に作用する荷重

$$\frac{100 \text{ kg/m} \times 3.5 \text{ 本} \times 3.0 \text{ m}}{(0.3 \text{ m} \times 3 + 0.15 \text{ m}) \times 3.0 \text{ m}} = 333.3 \text{ kg/m}^2$$

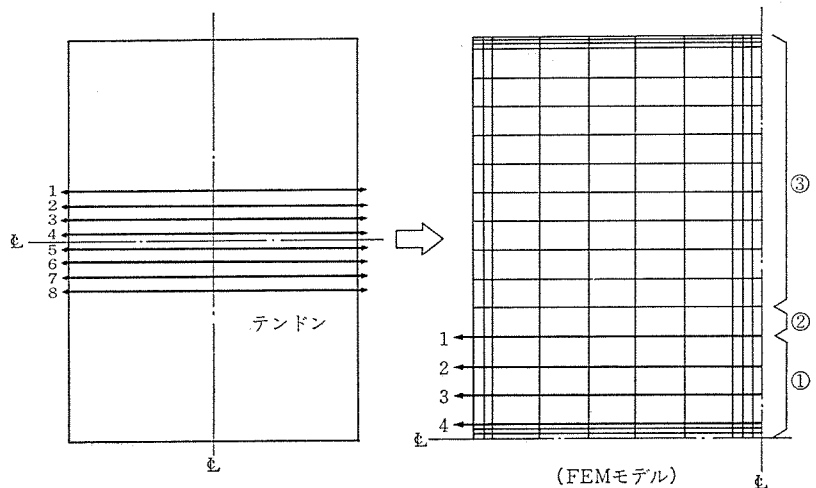


図-13 テンドンによる荷重

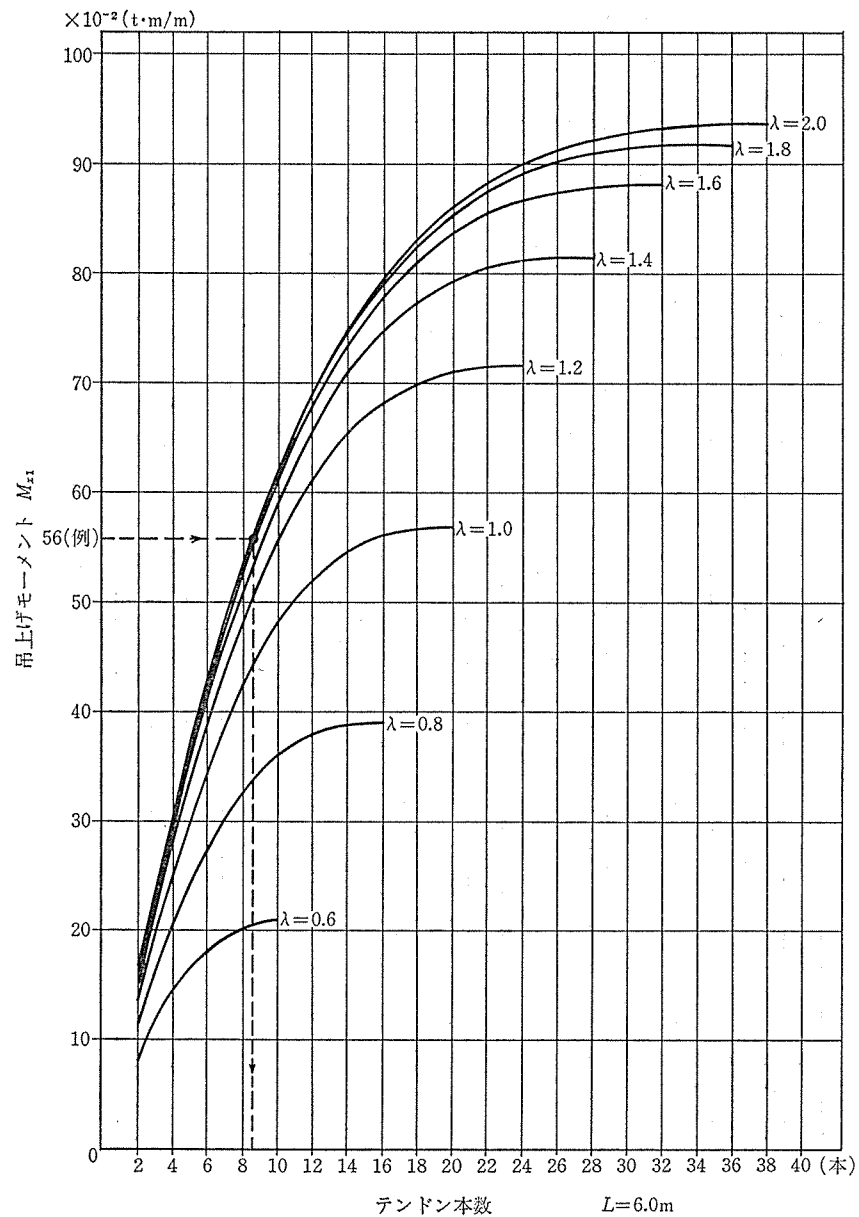


図-14 テンドン数と吊上げモーメント (1)

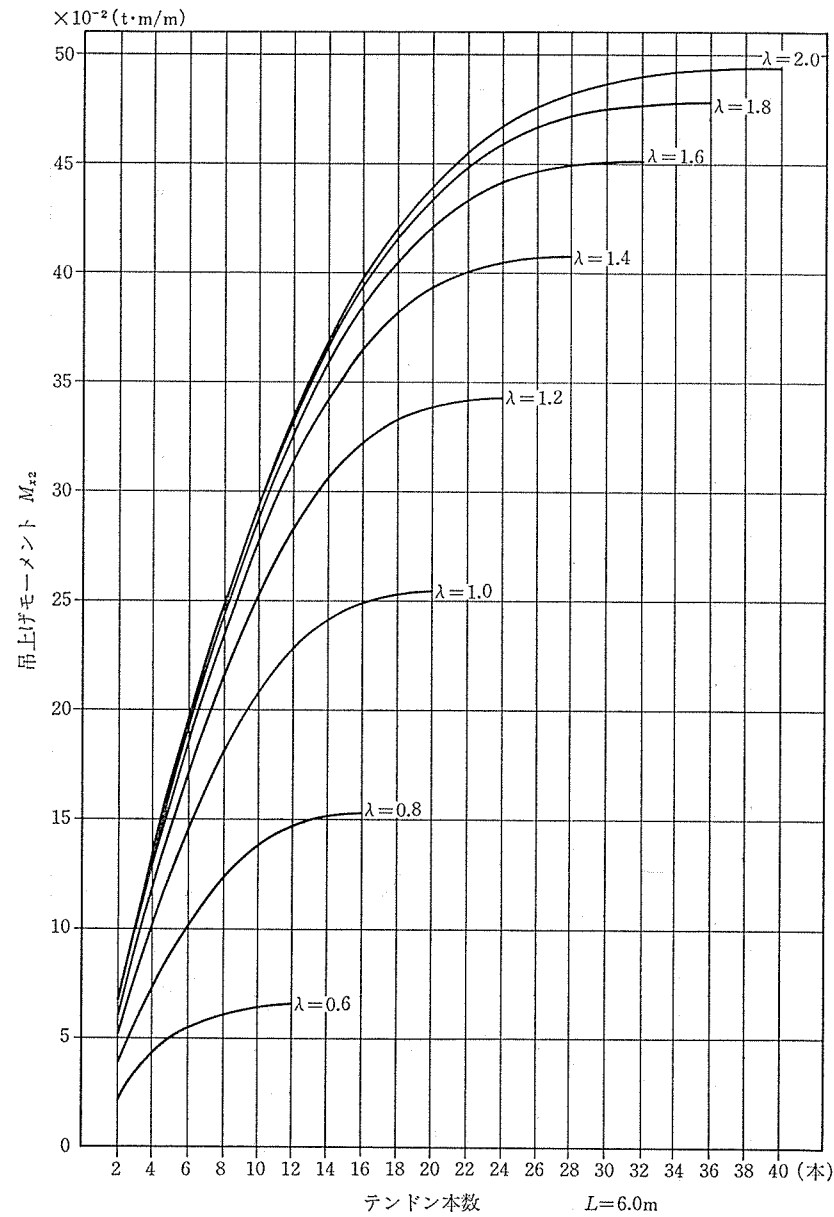


図-15 テンドン数と吊上げモーメント (2)

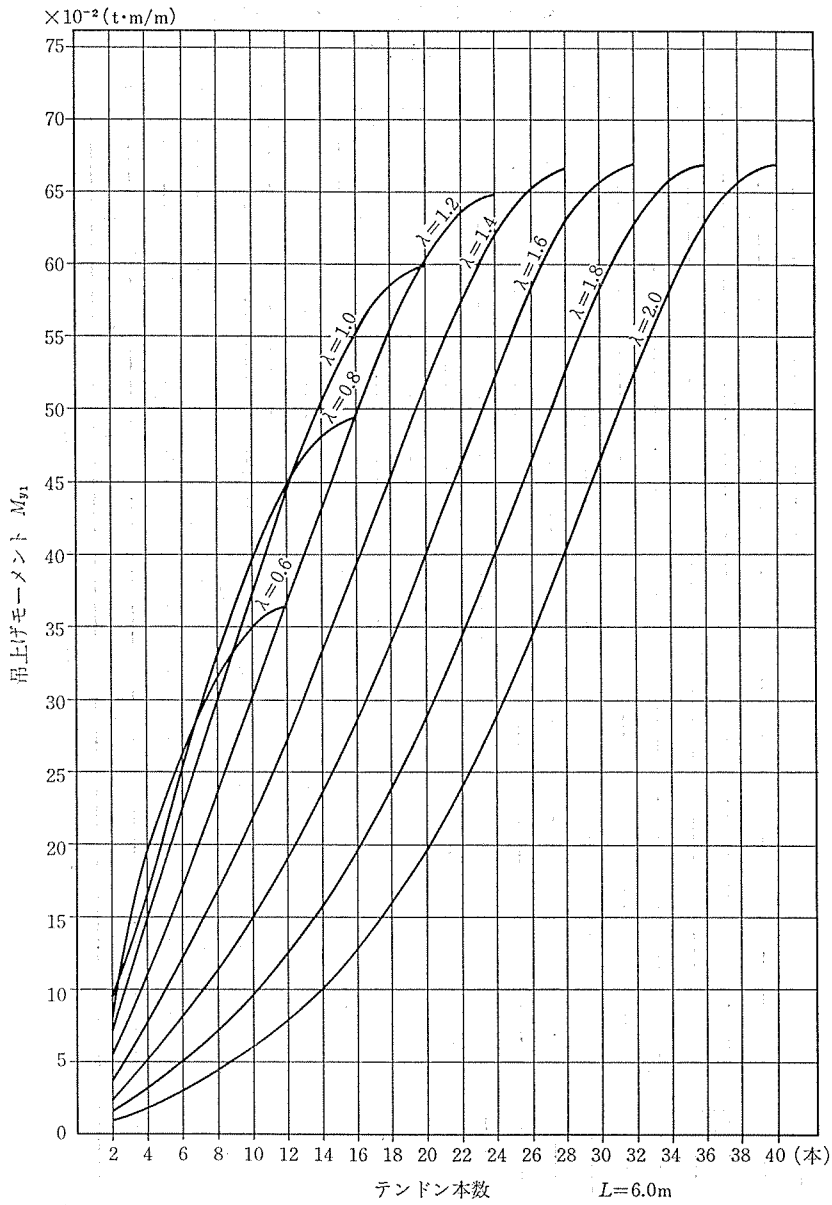


図-16 テンドン数と吊上げモーメント (3)

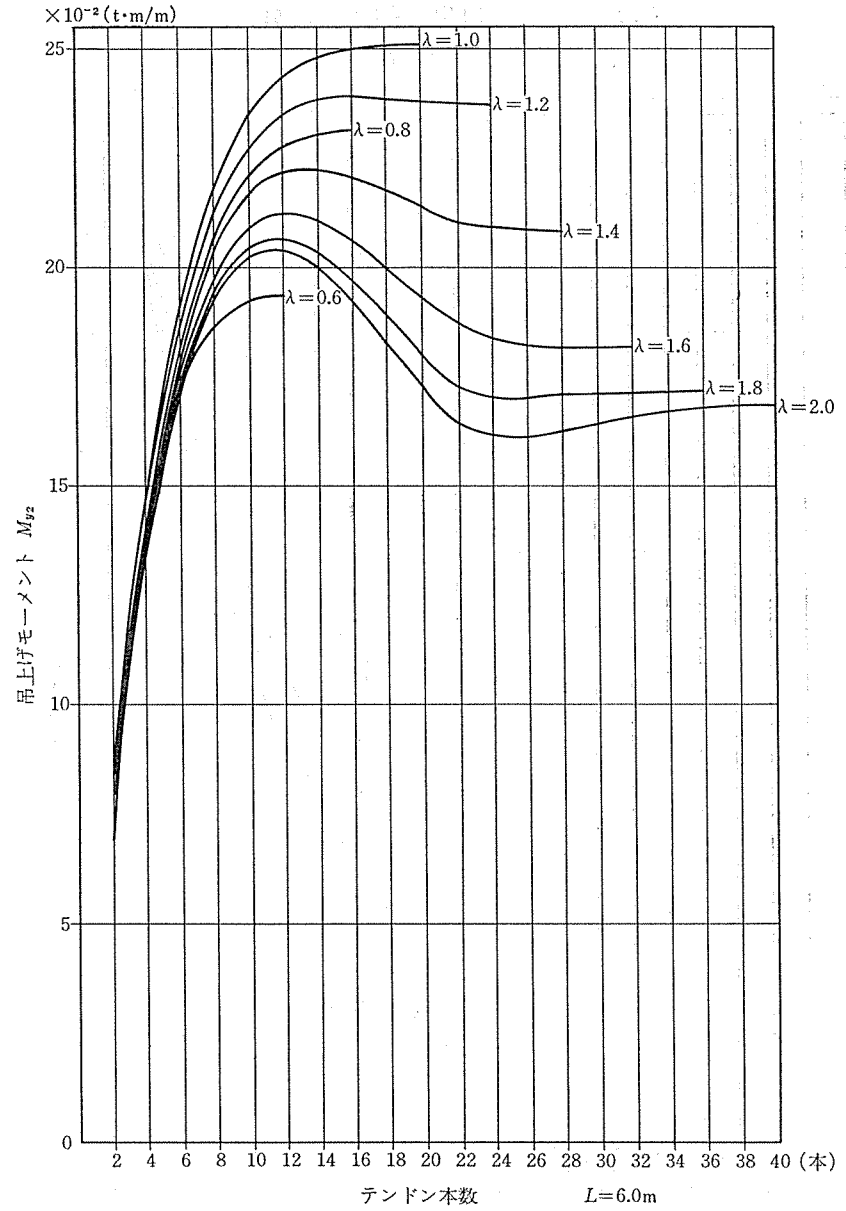


図-17 テンドン数と吊上げモーメント (4)



②の部分の板要素に作用する荷重

$$\frac{100 \text{ kg/m} \times 0.5 \text{ 本} \times 3.0 \text{ m}}{0.3 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}} = 166.7 \text{ kg/m}^2$$

③の部分の板要素に作用する荷重  
0 kg/m<sup>2</sup>

テンドン本数が変化しても、同様に  
して求められる。

今回は、スパン長  $l=6.0 \text{ m}$  で  $\lambda=0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0$  の場合に対して、テンドン本数を2本から配置可能な最大本数まで増加させ、それぞれの場合のテンドンによる吊上げモーメントを求めた。

求めた結果をグラフに表わしたのが、図-14、図-15、図-16、図-17 である。

#### 4. 設計計算例

##### 4.1 本格的 PRC 設計フロー (2) の場合

荷重 仕上げ	86
スラブ $t=16 \text{ cm}$	384
<hr/>	
D.L.	470
L.L.	180
<hr/>	
	650 kg/m <sup>2</sup>

設計モーメント

RC 規準計算図表より

$$\begin{pmatrix} M_{x1}=1.77 \text{ t}\cdot\text{m} \\ M_{y1}=1.19 \text{ t}\cdot\text{m} \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} M_{x2}=0.98 \text{ t}\cdot\text{m} \\ M_{y2}=0.65 \text{ t}\cdot\text{m} \end{pmatrix}$$

図-5 のフローに従い設計する。

なお、ここでは  $M_{x1}$  の場合についてのみ示す。

##### (1) 配筋の仮定

短辺方向端部 D 13・D10 交互 @150 を仮定 (6.60 cm<sup>2</sup>/m)

##### (2) 荷重キャンセル率の算出

耐力から

$$\beta \geq 1.7 - \frac{6.6 \times 3.0 \times 7/8 \times 12.5}{177} = 0.48$$

ひびわれから

$$\beta \geq 1.0 - \frac{6.6 \times 1.86 \times 7/8 \times 12.5}{177} = 0.24$$

(ひび割れ幅 計算図表、図-2 から  $w_{\max}=0.15 \text{ mm}$  に対し  $f_s=1860 \text{ kg/cm}^2$ )

したがって、 $\beta=0.48$  を目指すことになる。

##### (3) テンドンピッチの計算

7本より 12.7φ テンドンを用いるとして、単位吊上げ力は、図-3 より  $W_P=150 \text{ kg/m}$  なので、

$$\text{テンドンピッチ} \leq \frac{150}{650 \times 0.48} = 0.48 \rightarrow @ 450$$

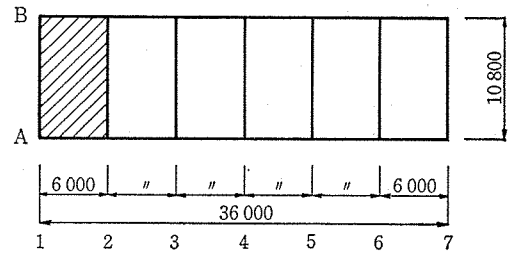
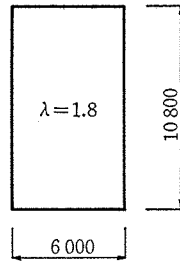


図-13 スラブの例

#### 4.2 集中配置式本格的 PRC 設計フローの場合

図-7 のフローに従う。設計条件は前記と同じ。

##### (1) 配筋の仮定

短辺方向端部 4.1 の例に同じ ( $a_t=6.60 \text{ cm}^2/\text{m}$ ) ]

##### (2) キャンセルモーメントの算出

$$\text{耐力から } M_{x1}' = 1.7 \times 1.77 - 6.60 \times 3.0 \times 7/8 \times 12.5 \times 10^{-2} = 0.84 \text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\text{ひびわれから } M_{x1}' = 1.77 - 6.60 \times 1.86 \times 7/8 \times 12.5 \times 10^{-2} = 0.43 \text{ t}\cdot\text{m/m}$$

したがって、0.84t・m/m をキャンセルする。

##### (3) テンドン本数の算出

図-14 を使用する。

グラフは、100 kg/m に対する吊上げモーメントなので、

$$0.84 \text{ t}\cdot\text{m/m} \div \frac{150.0 \text{ kg/m}}{100.0 \text{ kg/m}} = 0.56 \text{ t}\cdot\text{m/m}$$

の目盛りを読む。

テンドン本数 10 本 @ 300

図-19、図-20 を比べると、集中配置法で設計すればテンドン本数は 1/2 以下、配置範囲は長辺スパンの 1/3 ぐらいで同じ効果が得られることがわかる。

また、テンドンをたばねて配置する場合には、テンドンの本数倍だけ、キャンセルモーメントも増大するので、同様にグラフを使用することができる。

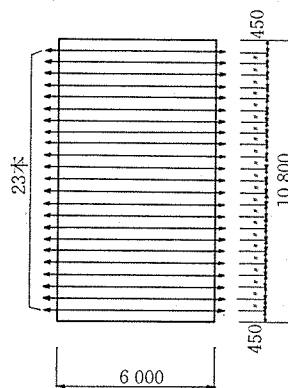


図-19 等分布テンドン

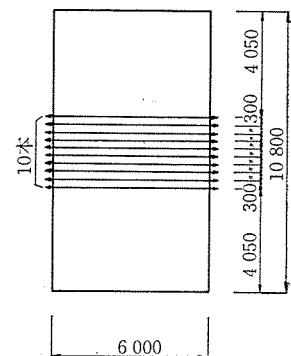


図-20 集中テンドン

5. おわりに

建築における PRC 構造は、建設大臣告示の改正や、建築学会 PRC 指針の制定により、行政的にも技術的にも、障害がなくなった（はずである）。しかし、現実には、この構造が、議論されるほどには爆発的に普及してきているとは、言い難い。

本稿が、「低価格で高品質」という時代の要請に応える有力候補としての、PRC 構造（特にアンボンド）の普及に、一役買うことができれば、と願うものである。

参 考 文 献

- 1) 竹本 靖：「アンボンド方式の適用による床スラブの合理化施工法」施工，1983.11，No. 214，pp. 30～37
- 2) 日本建築センター「プレストレストコンクリート造設計施工指針」1983 年版，p. 78
- 3) 日本建築学会「プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説」1975 年版，p. 298
- 4) 日本建築学会「プレストレスト鉄筋コンクリート（Ⅲ種 PC）構造設計施工指針・同解説」1985.3（予定）
- 5) 竹本 靖：「アンボンド PRC スラブの実用設計法」プレストレストコンクリート技術協会第 22 回研究発表講演概要，1982.11，pp. 27～28

◀刊行物案内▶

第 23 回 研究 発表 会 講 演 概 要

体 裁：B 5 判 62 頁

定 価：1 500 円 送 料：250 円

内 容：(1) 高強度 PC 鋼より線の諸特性について，(2) PC 鋼材定着部の終局強度設計法に関する基礎的研究，(3) 逆対称曲げをうけるアンボンド PC 梁の曲げ解析，(4) アンボンド PC 梁断面の曲げ破壊耐力略算法について，(5) 横拘束コンクリートによるアンボンド PC 部材の力学的性質改善，(6) PC Ⅲ 種の鉄筋応力の測定，(7) 緊張管理に関する統計的考察(1)，(8) 同前(2)，(9) プレストレストコンクリート部材の変形性状に関する研究(そのⅣ 変形性状の定量化)，(10) 同前(そのⅤ 既往の設計式との比較検討)，(11) 矩形開口を有するプレストレストコンクリート部材の強度と変形性状に関する実験的研究(その 1 無補強部材の性状)，(12) 同前(その 2 補強部材の性状)，(13) PC 版の耐衝撃性向上に関する研究)，(14) 円形スパイラル補強筋を用いたプレストレストコンクリート住宅(その 1 設計について)，(15) 同前(その 2 実験的検討)，(16) PCR 工法の結合部に関する実験，(17) PRC はりの長期曲げ性状について，(18) 「特別講演」設計者の意図と PC の基本(省略)，(19) 滑りゴム沓及びソールプレートの各種確認試験，(20) SPC 合成構造による三郷浄水場，(21) プレストレストコンクリート造円筒壁の水平加力実験，(22) 長大ケーブルのグラウト注入試験，(23) 低温下に於ける RC および PC 円環体の熱応力に関する研究，(24) セグメントによるトンネルライニングの緊張システムの開発，(25) バイプレ方式による PC 桁の設計について，(26) 400 t ディビダークストランド工法の開発，(27) PC ボックスカルパートの設計施工，(28) 門崎跨道橋の設計施工の概要とたわみの測定結果，(29) 豊後橋の施工について