

段差付PC床版の開発 - 東雲プロジェクト新築工事 -

東京建築支店 PC建築事業部 江口尚之

1. はじめに

近年、集合住宅ではSI方式やフリープランへのニーズが増加し、設備計画やバリアフリーへの対応として、水廻りの躯体スラブに段差を設ける要求が多くなっている。筆者はスパン8.5~10.0mで中央付近に段差を有する大型プレストレスト合成床スラブの開発を行ってきた。本床スラブは、主筋方向に段差を有するため、段差上部および段差下部の床リブに配置されたPC鋼より線を段差部にそれぞれ定着している。この場合、PC鋼より線の段差部での定着性能を確保することが重要となる。本研究は、PC鋼より線の定着性能に関する付着実験と実大合成床スラブの加力実験に関する報告である。

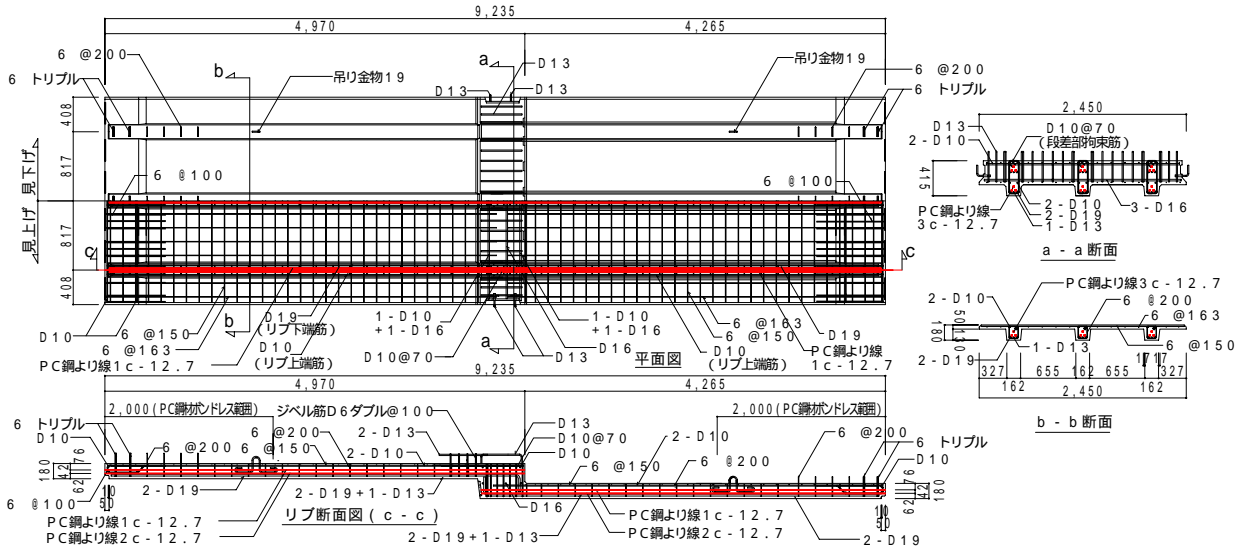


図 - 1 段差付PC床版 標準図

2. 段差部の設計

通常、スラブの中央段差部の設計においては図-2に示すようにPC鋼材を連続させる工法と、図-3の様にPC鋼材を断続的にする工法の2通りが考えられる。前者はポストテンション工法によるものが多く、PC鋼材が連続するメリットがあるが、段差部にハンチを設ける必要がある。また、定着具を納める事から一般的に版のボリュームが増える傾向となり、不経済な面がある。さらに緊張作業は製品脱型後となる。後者はプレテンション工法が一般的で、PC版のボリュームを大幅に軽減することが可能である。また、緊張管理も一括で行える利点があるが、最も応力が厳しくなる中央段差部でPC鋼材が不連続となるため、段差とリブの境界の危険断面において必要なプレストレスが導入されないといけない。そのためには図中の段差部長さLの範囲内でPC鋼材が良好に定着されている必要がある。本報告が対象としたスラブは図-3のタイプでプレテンション工法によるものである。

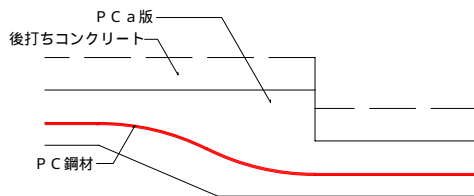


図 - 2 PC鋼材が連続するタイプ

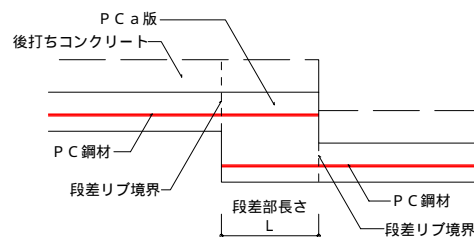


図 - 3 PC鋼材が不連続なタイプ

キーワード：超高層マンション，床段差，付着性能，インデント

3. 付着実験

段差部での定着を良好なものとするために表面処理状況の異なる PC 鋼より線の使用を試みた。また、それらを用いた試験体によってプレストレス導入時のストレスロスを確認し、続いて PC 鋼より線の定着耐力を確認するための引抜き加力実験を行った。試験体はプレテンションによりプレストレスを導入した直方体コンクリートとし、加力は単調荷重とした。その結果、表面にインデントを設けた PC 鋼より線による引抜き端位置でのストレスロスは、素線のものに比べ非常に小さく付着性能に優れていることが分かり、PC 鋼より線の表面にインデントを設けることは、付着性能の向上に有効であることが確認できた。



写真 - 1 インデント PC 鋼材

4. 実大スラブによる実験

床スラブ試験体は実部材とほぼ同形状とした。試験体の変動因子は、PC 鋼より線の表面処理方法とした。ここでは、前述の付着実験により、優れた定着性能が確認された表面処理方法の異なる 2 種類の PC 鋼より線（インデント、インデント + 粗面）と素線（比較用）を用いた。加力方法は、試験体両端を仮想反曲点位置でピン支持とし、中央 2 点に鉛直方向荷重を載荷した。載荷履歴は、施工時荷重に相当する荷重で 3 回、設計荷重（常時荷重）に相当する荷重で 2 回の繰り返し載荷を行った後、ひび割れ計算荷重、およびレベル 1、レベル 2 の上下方向地震時荷重を上回る想定荷重でそれぞれ 1 回ずつ繰り返し、破壊荷重まで載荷した。

各試験体の荷重 - 変位関係を図 - 4 に示す。TPS1（素線）は設計荷重を上回る耐力が得られ、耐力低下も見られなかったが、復元性の乏しい RC 部材に近い履歴ループを描いている。一方、TPS2（インデント）TPS3（インデント + 粗面）は荷重 $P = 45.1\text{kN}$ 付近までは PC 部材特有の原点復帰の傾向がみられ復元力に富んだ部材であることがわかる。また、TPS2 と TPS3 の差異は特にみられなかった。

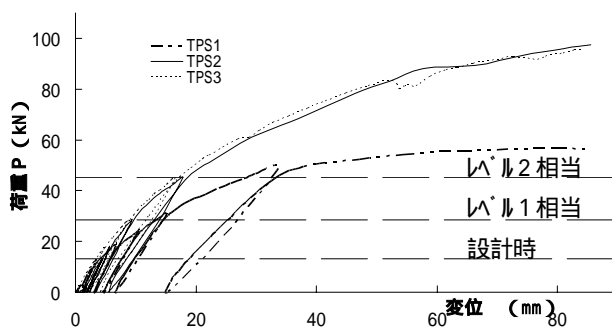


図 - 4 各試験体の荷重 - 変位関係

表 - 1 終局荷重

試験体	終局荷重 実験値 (kN)	終局荷重 計算値 (kN) ^{*1}	実 / 計
TPS1	58.7	54.6 (95.5) ^{*2}	1.07 (0.61) ^{*2}
TPS2	98.0	99.7	0.98
TPS3 ^{*3}	101.0	100.5	1.01

*1: 終局荷重の算出は PC 規準 65 条によった。

*2: TPS1 () 内数値は PC 鋼より線の降伏強度による計算値

*3: インデント + 粗面とは鋼材表面をサトペパで磨いたもの

実大実験の試験体 3 体について、終局荷重の計算値と実験結果の比較を表 - 1 に示す。TPS2 および TPS3 の試験体は、計算値と実験値は非常に良く一致した。これは、終局時において段差部際の PC 鋼より線が降伏していることを示しており、インデント処理した PC 鋼より線は、降伏に達するのに段差部の定着強度が十分であることがわかる。一方 TPS1 では、実験値が PC 鋼より線の強度に降伏強度を用いた計算値を下回っており、PC 鋼より線は降伏していないものと推定される。

5. おわりに

インデント処理を施した PC 鋼より線は、素線のものと比較して優れた定着性能があり、ストレスロスの抑制に有効であることを付着実験により示した。また、インデント PC 鋼より線によって、部材中央段差部の境目において必要プレストレスが導入されていることを段差床実験により示した。さらに、施工時荷重、あるいは鉛直地震動も考慮した設計荷重を上回る十分な耐力および変形性能を有することを繰り返し載荷による実大規模の段差床実験により示した。