

スパンクリート合成床工法

1. 概要

スパンクリートは内部に、縦方向に連続した数個の空洞を持ち、PC鋼より線によってプレストレスを与えられたコンクリートの板状製品である。

この板の表面に特殊シアーコッターを施したものを床型枠として梁に架け渡し、その上面に所要の配筋を行った後に、後打ちコンクリートを現場で打設し、両者を構造的に一体として合成床板とするものである。

2. 規格および工法の特長

- 1) 打継ぎ面のせん断伝達は、設計法を明確にするために付着力に頼らず、シアーコッターを設け、一体性の信頼を高めた。
- 2) 設計荷重に対して、フルプレストレス設計を行っているため、最大荷重に対して十分な安全率を有している。
- 3) プレストレスが導入されているため、長期たわみが非常に少ない床スラブとなっている。
- 4) 梁は合成梁として設計可能（日本建築センター評定 BCJ-C 1075 取得済み）であり、耐震性にすぐれている。
- 5) スパンクリートに用いるコンクリートは、水セメント比が少なく、かつ良く締め固められているため、耐久性にすぐれている（日本建築センター耐久性評定 BCJ-D 029 取得済み）。
- 6) スパンクリート板は、形状が平板であり、上面にあっては良好な作業床として、裏面にあっては直仕上天井として用いることができる。

3. 設計

設計フローを図-1に示す。

(1) 合成床の断面諸定数

合成床の断面諸定数は、スパンクリートの断面と、場所打ちコンクリートの断面とのヤング係数比による等価断面の諸定数を用いる。なお、スパンクリートの設計基準強度は $F_c = 400 \text{ kgf/cm}^2$ である。

(2) 施工時荷重（場所打ちコンクリートの打設時）に対する検討

〈スパンクリートの自重〉+〈現場打ちコンクリートの重量〉+〈作業荷重〉に対して、スパンクリート

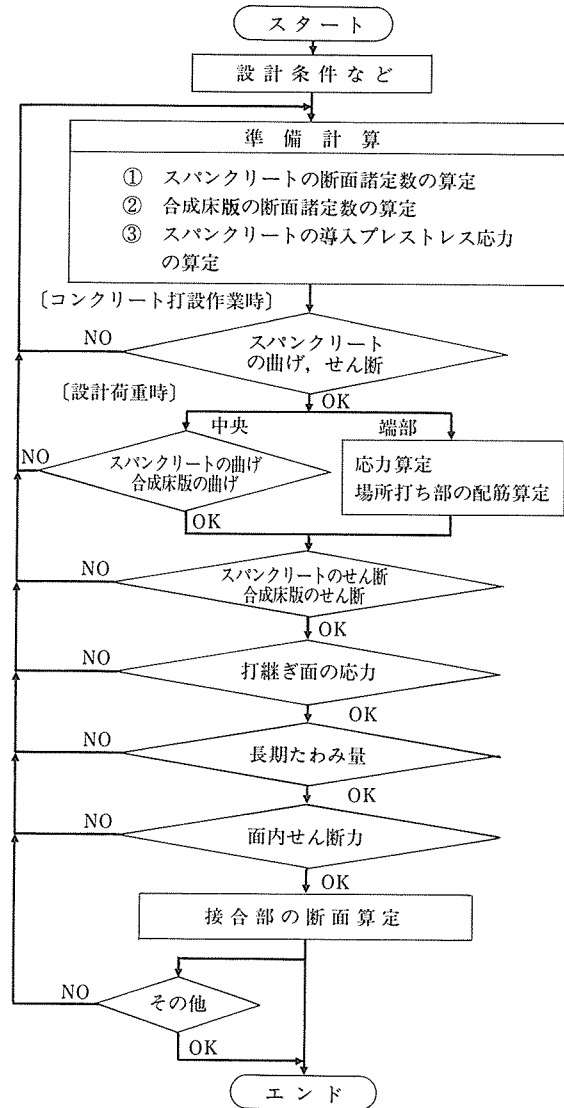


図-1 設計フロー

が両端単純支持一方向スラブとして、パーシャルプレストレスで設計を行う。

(3) 設計荷重に対する検討

- 1) スラブ中央の曲げに対する検討は、合成床板重量をスパンクリートが両端支持の一方向スラブとして負担した応力に、積載荷重、仕上げ荷重、および天井その他の荷重を合成床板が両端固定の一方向スラブとして負担した応力に対してフルプレストレス設計を行う。
- 2) 固定端モーメントについては、前項に示した荷重によって生じる固定端モーメントを場所打

◇建築◇

ちコンクリート内の鉄筋で負担させる。したがって、端部鉄筋の定着は、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」に従って十分な定着を行う。

3) せん断に対する検討

場所打ちコンクリート部分のせん断については、合成床板が積載荷重、仕上げ荷重および天井重量を負担した応力が許容値以下となるように設計する。

スパンクリート部分のせん断については、合成床板重量をスパンクリートが負担した応力と、積載荷重等を合成床板が負担した応力とを合成した応力が許容値以下となるように設計する。

4) 打継ぎ面の一体性に対する検討は、スパンクリート上面に設けた円型凹部（図-2）がシアークッターとして負担する最大平均せん断応力が、許容応力の許容値を 3.9 kgf/cm^2 を超えないよう設計する。なお、耐力確認実験では同値の終局値は約 15 kgf/cm^2 であり、約 4 倍の

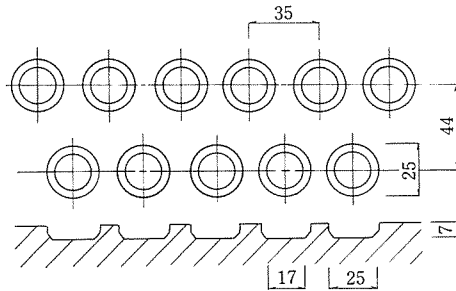


図-2 シアークッター

安全率を有している。

(4) 長期たわみ量に対する検討

合成床としての弾性たわみの計算値の 5 倍を長期たわみ量とし、スパンの $1/250$ 以下として設計する。なお、本工法の長期荷重実験では、長期たわみ係数は積載荷重に対して、約 3.6 倍であり、十分な安全率を有している。

(5) 面内せん断力に対する検討

通常、場所打ち鉄筋コンクリート断面のみで行うが、スパンクリートの断面にも負担させようとする場合には、端部の空洞部および側面に設けた凹部をシアークッターとして評価し、耐力に累加する。

(6) 梁の設計

梁を T 形梁として設計する場合のスラブ厚さ (T) は、図-3 に示すように、スパンクリート厚さと場所打ちコンクリート厚さを合計した値とする。スパンクリートには空洞部があるが、それぞれ

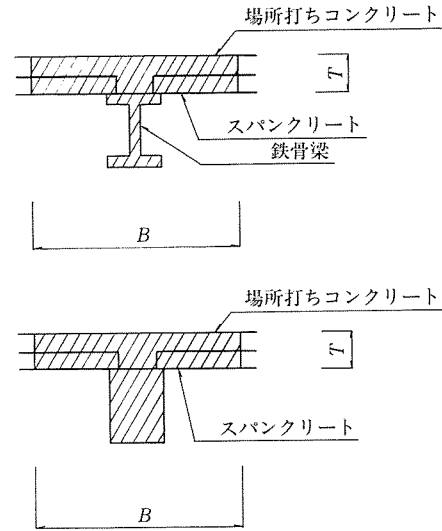


図-3 合成梁

のコンクリートの強度およびヤング係数の比較結果より、前記の合計値を等価な場所打ちコンクリートとして設計できる。

合成梁としての耐力・変形性状に対する合成効果・スラブの有効幅評価等の検討をするために実験を行った結果、スパンクリート合成床を用いた場合でも、場所打ち一体スラブによる合成梁と同等の耐力および変形性能を有することが確認され、日本建

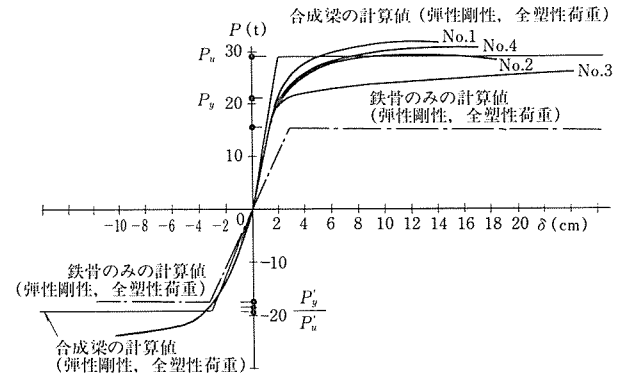


図-4 P-δ 包絡線

表-1 試験体一覧

試験体	床形式	PC板の架け方	頭付きスタッドの配置(16×100)
No.1	合成床	梁の軸に直角	完全合成梁 2×16@200 チドリ (52本)
No.2	合成床	梁の軸に平行	完全合成梁 2×16@200 チドリ (52本)
No.3	合成床	梁の軸に直角	不完全合成梁 1×16@200 (26本)
No.4	RC等厚	なし	完全合成梁 2×16@200 チドリ (52本)

表-2 初期剛性一覧

試験体名	No.1	No.2	No.3	No.4
実験値 P_i/δ (tf/cm)	13.2	13.4	13.3	13.1
一体打ち計算値 P/δ (tf/cm)	15.3			
$P_i/\delta / P/\delta$	0.86	0.88	0.87	0.86
$P_i/\delta / \text{No.4 } P_i/\delta$	1.00	1.02	1.01	1.00

築センターの評定を得ている。

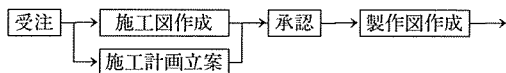
4. 施 工

スパンクリート合成床は、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造のいずれの構造形式の建物の床スラブに用いることができる。

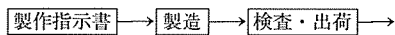
- 1) 鉄骨造の場合は、鉄骨の柱・梁の接合部の溶接、もしくは、高力ボルトの本締めが完了したら直ちに合成床板を所定の位置に架敷し、その後配筋を行い、コンクリートを打設する。この場合、鉄骨梁には合成梁として必要なスタッドボルトを施しておく方が経済設計がはかれる。またスパンクリート合成床の梁のフランジに対するかかり寸法は3～4 cmを確保した方がよい。
- 2) 鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造の建物の場合には、柱・梁の配筋が完了し、梁の型枠工事が完了したら、スパンクリート合成床板を架けわたし、所定の配筋を施した後、コンクリートを梁と一体に打設し床工事が完了する。

3) 受注より施工までの工程

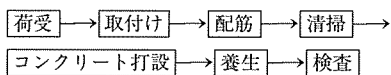
1. 施工前の工程



2. 製造工程



3. 施工現場



施工に当たっての留意点

1. 施工現場の立地条件

大型搬入車（大型トラック・トレーラなど）・大型重機などが主要道路より現場まで進入可能であること。特に、長尺板はロングボデーの搬入車を使用するので、カーブ・コーナーなどに注意しなければならない。

2. 施工現場内の条件

大型搬入車・重機などの通路・作業スペースおよび穴あきPC板の仮置場の確保に留意する必要がある。

5) 工程上のメリット

建設現場における施工性が優れているので、工期の大幅な短縮がはかれる。しかも熟練工を必要としない簡単な工法であるので、建築業界における労働力不足および高齢化対策に寄与している。

施工例 1

構 造：鉄筋コンクリート造 地上2階
 延床面積：15 000m²
 軒 高：9.25m

工期(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
スパンクリート合成床工法		基礎工事			地上躯体工事		仕上げ工事		
在来工法		基礎工事			地上躯体工事		仕上げ工事		

施工例 2

構 造：鉄筋コンクリート造 地下1階 地上4階
 延床面積：22 000m²
 軒 高：21.5m

工期(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
スパンクリート合成床工法		基礎地下工事			地上躯体工事		仕上げ工事					
在来工法		基礎地下工事			地上躯体工事		仕上げ工事					

図-5 工期短縮の例

実際の工期短縮の例を図-5に示す。

5. 施工実績

本工法は昭和59年に開発を完了し、同年日本建築センターの評定を取得、建設大臣の認定を得た工法として販売を開始した。需要は年々増加し、8年間で約150万m²の実績を上げるに至っている。

労務者不足および現場作業の効率化にかなう工法として、今後も受注の拡大が予想されている。

問合せ先

日本スパンクリート協会

〒113 東京都文京区本郷2-27-8

TEL 03-5689-6313

〔関東・東北地区〕

(株)スパンクリート・コーポレーション

TEL 03-5689-6313

〔関西地区〕

ツルガスパンクリート(株)

TEL 06-314-1245

〔中国地区〕

富士コンクリート工業株式会社

TEL 08652-6-3211

〔九州地区〕

新日本コンクリート(株)

TEL 092-272-2448

〔北海道地区〕

会沢高圧コンクリート(株)

TEL 0144-36-3131