

壁式プレキャストコンクリート圧着工法 — 東京大学(豊島)学生寄宿舍の設計・施工 —

川口 孝男*1・筒井 祐介*2・徳留 卓*3

1. はじめに

本施設は、旧豊島学寮の老朽化（築50年）に伴う建替え計画としてスタートした。西巣鴨 庚申塚駅の商店街に隣接し、特別養護老人ホームや幼稚園、低層住宅に囲まれた敷地での計画であったため、さまざまな周辺環境対策を盛り込んだ。

圧迫感の軽減策として、建物の接地レベルを1.8m掘り下げ、さらに前面道路から12mセットバックさせた。また、全面道路側（北側）の棟を4層、裏側（南側）の棟を5層とし、200人規模の建物をコンパクトに見せる配慮をし



写真 - 1 建物外観

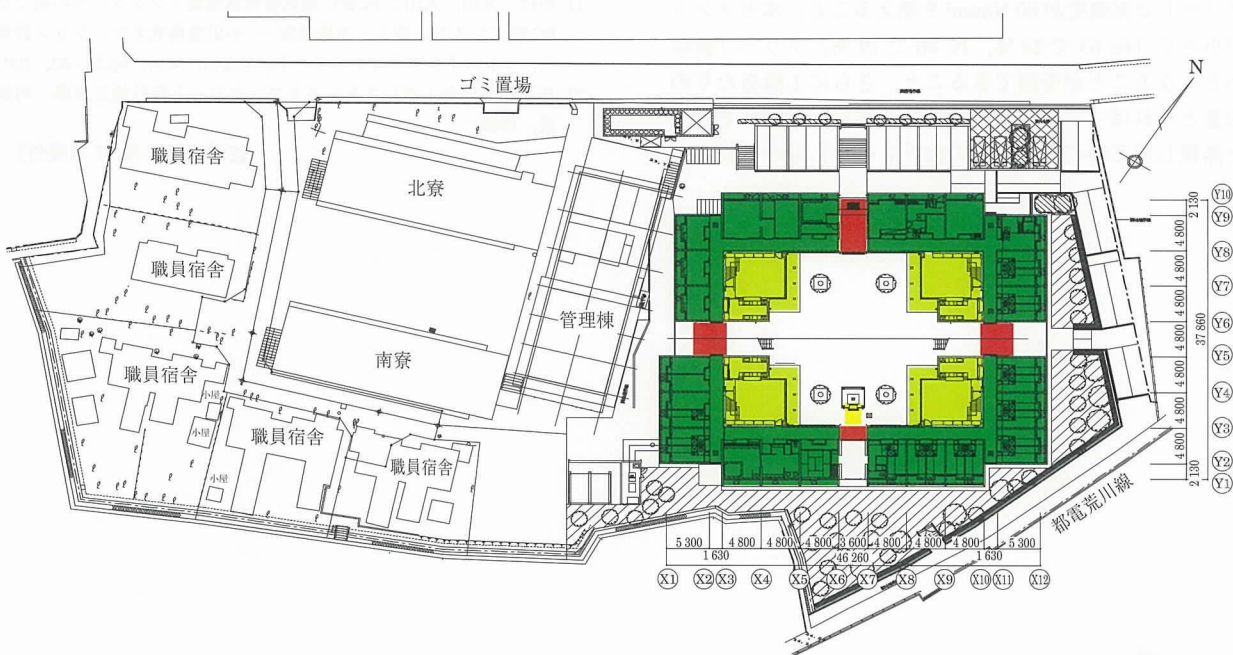


図 - 1 全体配置図



*1 Takao KAWAGUCHI
内井建築設計事務所



*2 Yuusuke TSUTSUI
松井建設(株) 建築部



*3 Takashi TOKUDOME
(株) 建研 東京設計部

ている。構造は、入り組んだ搬入経路や作業スペース等を考慮し、小割りのプレキャスト・プレストレストコンクリート造（PCaPC造）を採用した。これにより、現場作業における振動・騒音・粉塵対策および狭小現場における作業効率の向上を図り、工期短縮を目指した。

PCaPC造の採用は、上記のような周辺環境対策の他、建物のロングライフ化によるLCC（ライフサイクルコスト）の低減に貢献できる一方では、同一パーツの繰り返し利用によって、建物の表情が単純化に繋がる懸念も少なからずある。そこで今回は、従来型の学生寮のように単純な個室の連続体が見せる無表情さからの脱却がデザイン上のポイントとなった。

20室前後の寮室がミニコモン（吹抜けのリビングスペース）を囲むL字型のユニットを形成し、4つのユニットが口の字型に中庭を囲むような配置とした。縦2段（南側は3段）4隅のL字ユニットの間には外部階段やEVシャフト等を挟むことで隙間をつくり、光や風を中庭に導いている。

PC1ピースの小割り化や、繰り返しでありながらも空間のユニット構成とその分節を重視したことで、シンプルでありながらも个性的でしかもコンパクトな印象を与えるPCaPC構造の表現が追求できたのではないだろうか。

2. 建物概要

- ・ 工事名称 東京大学（豊島）学生寄宿舎新営工事
- ・ 工事場所 東京都豊島区西巣鴨2-31-7（東京大学構内）
- ・ 発注者：東京大学施設部
- ・ 設計監理：東京大学施設部、内井建築設計事務所
- ・ 施工者：松井建設株式会社
- ・ PC工事：株式会社 建研
（旧社名フドウ建研株式会社）
- ・ 工期：平成14年9月11日～平成15年10月31日
- ・ 施設用途：寄宿舎
- ・ 規模：敷地面積 3 711.82 m²
：建築面積 1 345.78 m²
：延床面積 5 100.50 m²
：階数地上 5階建て
- ・ 構造：基礎 SC杭基礎
：主体構造 PCコンクリート造
- ・ 仕上げ：外壁 合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上
塗材吹付け
押出し成型セメント板 ウレタン塗装
- ：床 せつ器質タイル貼り
エポキシ系塗床材塗布
ビニル床シート貼り
- ：内壁 EP-I
合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上
塗材吹付け
- ：天井 EP-I
ロックウール化粧吸音板
PC版素地



写真-2 建物外観



写真-3 建物内観（ミニコモン）



写真-4 架設状況（寮室部分）

3. 建築計画と建物概要

3.1 建築計画

PCaPC 造の設計、施工で考えられた主な要点を以下に示す。

- (1) L字型寮室ユニットを、渡り廊下で連結することによって水平力を X, Y 方向に均等に負担させ、壁・スラブ・柱等のすべての部材厚を 200 mm で構築することで、意匠上問題や、部材重量の軽量化を達成させる。
- (2) 敷地条件と搬入路の制限が厳しかったことで、部材の分割化による PCaPC 構造の圧着工法が採用されたが、当初の搬入条件は大変厳しく、車両の大きさ 4t のロングボデー、製品重量 4.7 t / 枚、重機 25 t ラフタークレーンの使用が限度でそれに合わせた製品分割であった。しかし、搬入で一番厳しかった部分の改修、保全が可能になり、車両 10 t ショートボデー車、製品重量 8.0 t / 枚、重機 50 t ラフタークレーンまで搬入可能になり製品の部材数、建て方計画、工期の短縮等に大きな影響を与えた。
- (3) 基礎からの上部躯体に現場打ちコンクリート（仕上げモルタル）を使用しない方法が取られたため、バルコニーの水処理、外壁建具との取り合いによる立ち上がり、部分増打ち、室内床レベル差、手摺りの立ち上がり、パラペット、機械基礎等もすべて PC 化されている。
- (4) PCaPC 造の特徴である鋼製型枠の仕上げ面を生かした仕上げ方法が取られている。外壁面の仕上げ、とくに天井面は PC の素地仕上げ、床にはエポキシ系塗り床材塗布のため、納まり上の許容さが少なく製造誤差、施工誤差の許されない設計手法が取られている。

3.2 構造概要

本建物の PC 床版割付図を図 - 2 に、軸組図を図 - 3, 4 に示す。寄宿舎の平面形状は、壁で囲まれた寮室 4 800 × 6 300 と廊下部分 1 880 が 6 グリットあり L 字形に形成され

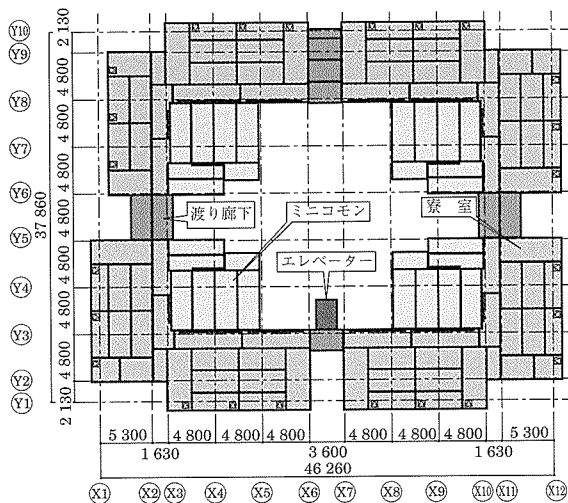


図 - 2 床版割付図

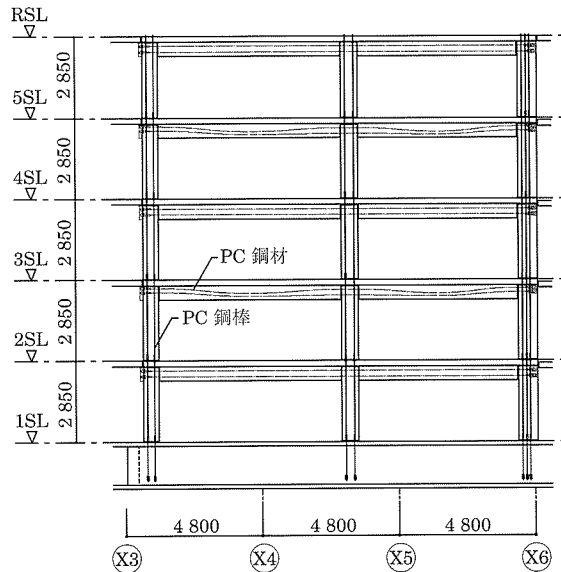


図 - 3 Y3 通軸組図

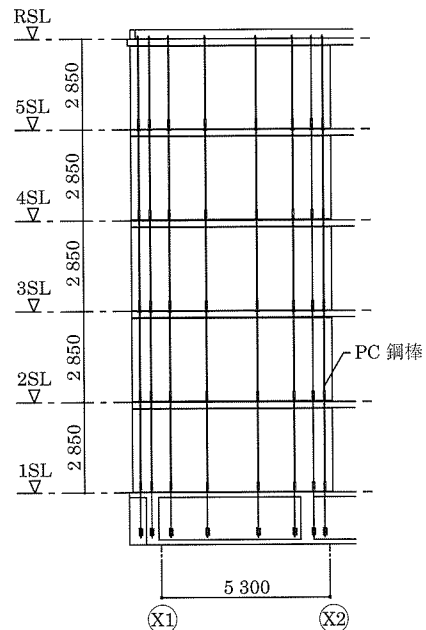


図 - 4 壁軸組図 (Y2 通)

ている。L 字形にまとめられた形を 1 ユニットとし、敷地の中心を 90 度回転しながらユニットがシンメトリーに配置され、またその内側には 2 層吹き抜けのミニコモンが計画されている。地上 5 階建てで、階高は 2 850 と均一な高さになっている。構造は 1 階床までの躯体は、現場打ちコンクリートで 1 階壁から上部躯体は PCaPC 造（圧着工法）が採用されている。基本的な部材構成は、柱・床付梁・床版・二次部材である。本建物の構築方法は次のとおりである。まず外部に配置された寮室部分の壁を建て込み、床版を乗せ、床版同士を圧着した後、壁と床の圧着を行って一体化する。その後、ミニコモン部分の柱・壁を建て込み、床版を乗せ先に施工している寮室部分の床版とを圧着させた後、柱・壁との圧着を行いすべての躯体が一体化される。

構造的には、各ユニットそれぞれにおいて X, Y 方向ともに RC の計算ルート 1 の壁量を満足しバランス良く配置され、4 つのユニットが十分な剛性をもった渡り廊下によって緊結されて、各フロアが一体化されているので、厚さ 200 の壁が地震時の水平力のほとんどを負担できる構造になっている。

4. PC 部材の設計

使用材料を表-1に、各部詳細図を図-5, 6, 7に示す。PC 部材の設計基準強度はすべて $F_c = 30 \text{ N/mm}^2$ とした。

表-1 PC 部材の使用材料

PC 部材	部位	コンクリート	PC 鋼材
	壁	$F_c = 30 \text{ N/mm}^2$	
柱	SBPR 930/1080 17 ϕ		
床・梁	SWPR 7B N 12.7 mm - 3 (VSL 工法)		
二次部材			

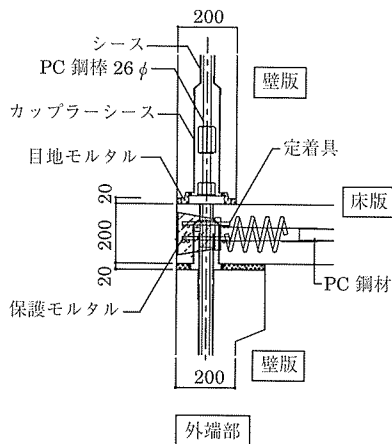


図-5 床、壁納まり詳細図

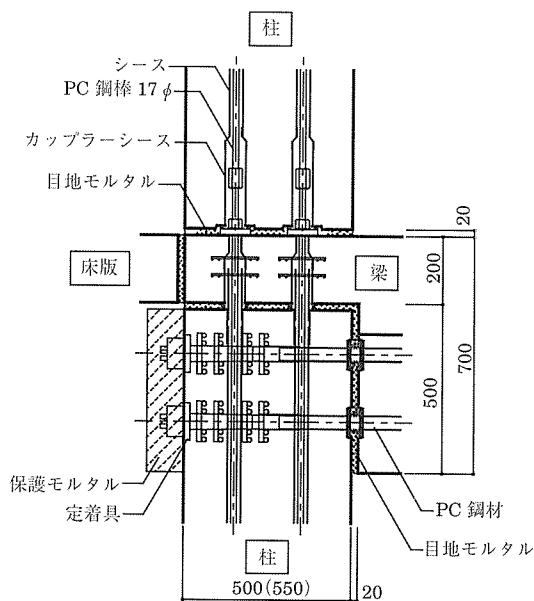


図-6 柱、梁接合詳細図

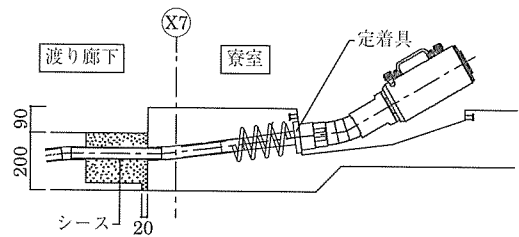


図-7 あと施工部分詳細図

4.1 PC 壁の設計

基準の大きさは $6300 \times 2310 \times 200$ であるが、寮室の小さい部分で $W = 4425$, ミニコモン部分 $W = 5650$ と 3 種類ある。使用している PC 鋼材は 26 ϕ で、床を先に緊張し不静定応力が発生した場合、設定した壁厚では設計が困難になるので、支保工で支持された床版を先に緊張し、その後壁と床の目地詰めを行い PC 鋼棒を緊張して二次応力が発生しない方法を取っている。

4.2 PC 柱の設計

PC 柱の断面は $W = 500, 550, 580, 600 \times 2610 \times 200$ の 4 種類とミニコモンの外部に使用されている $340 \times 2810 \times 240$ である。使用している PC 鋼材は 17 ϕ で長期応力の不静定応力の処理方法は壁と同じである。

4.3 PC 床版・梁の設計

図-8に床版の配線図を示す。床版の基本的な大きさは $2210 \times 4780 \times 200$ で後は数多くの種類があり、梁は 200×700 のスラブ付でミニコモンとの境部分に配置されている。長期荷重に対する設計は、圧着部をフルプレストレス、その他をパーシャルプレストレスとして行った。地震に対しては、X, Y 方向に均等に配置された壁が負担している。施工上を考慮した構造設計として、ミニコモンと渡り廊下があと施工でなおかつ段差があるため、室内の床版の一部を増打ちした後で緊張できるようにしている。今回は、設備配管、スリーブ等を床版内に埋設させるため、PC 鋼線の配線 (ピッチ, 方向等) と増打ち部分の範囲を事前検討し施工上の問題が発生ないように設計作業を進めた。

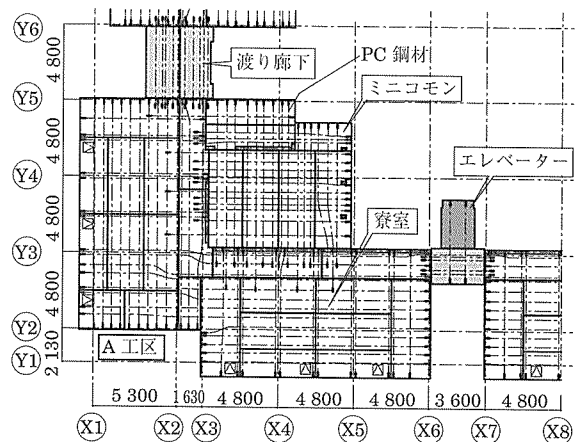


図-8 床版割付図

5. 施工概要

5.1 PC 部材の製作

PC 部材の製作は、株式会社建研（旧社名：フドウ建研株式会社）那順工場で行った。各部材の数量は表 - 2 に示す。

外壁面の仕上げ（薄付け仕上げ塗り材）、床面の仕上げ（塗り床材塗布）、天井面の仕上げ（素地）等、仕上げのランクによって型枠面の方向を確認し製作順序、型枠数を決めて製作した。また版を分割したことによる版と版の段差を無くすため、版厚の精度、ネジレが生じない製造方法とストック、運搬に充分注意を払った。

表 - 2 PC 部材数とボリューム

部材名	部材数	m ³	重量 / P
壁	192 P	566.6 m ³	8.0 t / P
柱	214 P	57.2 m ³	0.8 t / P
床	475 P	1 097 m ³	8.0 t / P
床付梁	80 P	234.0 m ³	7.7 t / P
二次部材	245 P	30.9 m ³	0.5 t / P
合計	1 215 P	1 985.7 m ³	

5.2 工事工程

全体工程を図 - 11 に示す。

本建物は、PC 部材の架設に外周部の敷地が使用できないために、建物の中に重機と運搬車両を入れる必要があった。工事工区は 4 工区（A, B, C, D）に分けられ B - D 工区間の渡り廊下をあと施工することによって搬入口を確保した。重機は 50 t ラフタークレーンを使用し、PC 部材の建込みは、建物の外周部に配置されている寮室と廊下部分を先に、A → B → C → D 工区の順序（図 - 9）で壁 → 柱 → 床 → 床付梁部材を工区順に繰り返し反時計廻りで最上階まで架設し、内部に配置されているミニコモン部分を寮室とは逆に、D → C → B → A の順序（図 - 10）で施工を行った。

5.3 PC の施工

PC 工事の施工順序を図 - 11 に、サイクル工程を表 - 4 に示す。

全体工程の中で PC 施工期間は、6 箇月と短く一工区を 2 週間ピッチで工程をラップさせながら仕上げ工事も並行し

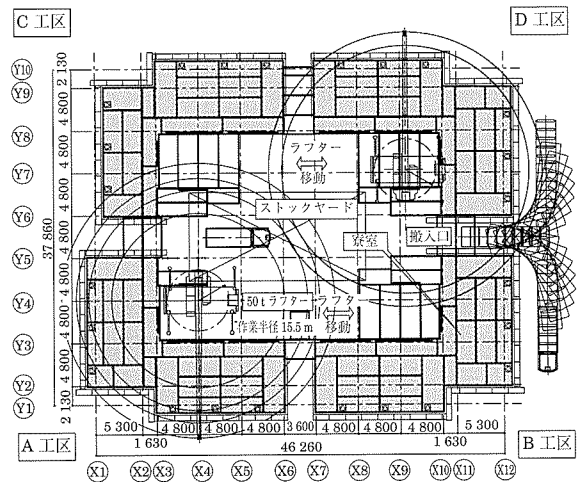


図 - 9 寮室部分架設計画図

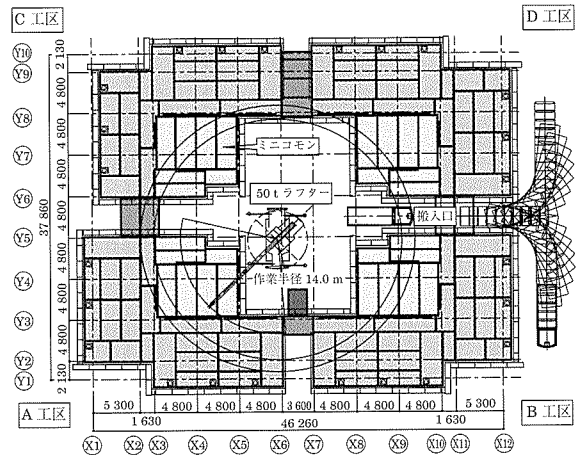


図 - 10 ミニコモン架設計画図



写真 - 5 寮室架設状況



写真 - 6 ミニコモン架設状況

表 - 3 全体工程表

施工年	平成 14 年				平成 15 年												
	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
延べ月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
準備・土工	■																
基礎, 1 階床躯体工事			■														
PC 本体工事					■												
PC 二次部材工事											■						
外装仕上げ工事								■									
内装仕上げ工事													■				
屋外工事															■		

施工手順

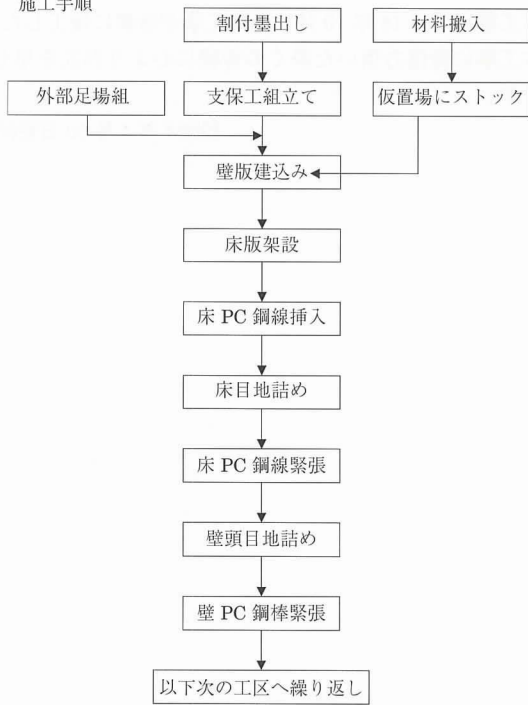


図 - 11 施工順序



写真 - 7 壁に床版セット状況

表 - 4 サイクル工程表

工 区	項目	作 業	1 ユニット													
			月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
A 工区	支保工	解体	■													
		組立て		■												
	建て方	壁・柱			■	■	■	■								
		床					■	■	■							
	目地工事	型 枠								■	■	■				
		打 設										■	■			
		緊張・グラウト工事	緊張											■	■	
		グラウト												■	■	
B 工区	支保工	解体					■	■								
		組立て						■	■							
	建て方	壁・柱								■	■	■				
		床										■	■	■		
	目地工事	型 枠												■	■	
		打 設													■	■
		緊張・グラウト工事	緊張													■
		グラウト													■	



写真-8 床版のセット状況

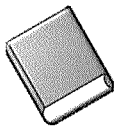
て行われた。今回は PC 部材を分割して架設するためにジョイント部分に支保工の設置が必要であり、床版の緊張を先に行うために壁・柱のサポートが必要であったが、仕上げ工事、工期の短縮の問題もあったので、架設と仕上げが並行して施工できる支保工計画を立てるとともに、床の目地数が非常に多いので、PC 鋼線のジョイント部分、設備配管等のジョイント部分から目地材が流入しない工夫と省力化に努めた。また、壁・柱に使用されている鋼棒や、床版に使用されている PC 鋼線の数量が多いため、グラウトの充填性や架設による建込み精度に重点目標をおいて施工した。

6. おわりに

本工事は平成 15 年 10 月に本体工事が無事に竣工した。

本工事に御協力頂いた多くの皆様に心よりお礼を申し上げます。

【2004 年 4 月 30 日受付】



刊行物案内

プレストレストコンクリート構造物の 新たな動向

第 32 回 PC 技術講習会

(平成 16 年 2 月)

頒布価格 会員特価：5 000 円 (税込み・送料別途 500 円)

非会員価格：6 000 円 (税込み・送料別途 500 円)

社団法人 プレストレストコンクリート技術協会