

## 主な施工例



国立病院四国がんセンター



防府消化器病センター



国立九州循環器病センター

## 黒沢建設株式会社

本社	〒163-0717 東京都新宿区西新宿2-7-1 小田急第一生命ビル17階	TEL.03-6302-0221 (代表)
札幌営業所	〒060-0061 北海道札幌市中央区南1条西8-14-3 札幌第2スカイビル9F	TEL.011-272-6041 (代表)
仙台営業所	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町2-8-18 仙台中央ビル3F	TEL.022-262-8422 (代表)
横浜営業所	〒231-0011 神奈川県横浜市中区太田町1-20 三和ビルディング6FB号	TEL.045-640-3359 (代表)
山梨営業所	〒400-0031 山梨県甲府市丸の内2-25-15 大洋ビル2F	TEL.055-228-9630 (代表)
大阪営業所	〒550-0015 大阪府大阪市西区南堀江1-4-19 なんばスミソウビル9F	TEL.06-6543-0123 (代表)
福岡営業所	〒810-0074 福岡県福岡市中央区大手門1-8-18 千葉ビル2F	TEL.092-711-1779 (代表)
苫小牧工場	〒053-0002 北海道苫小牧市晴海町43-3 (日本軽金属(株)苫小牧製造所内)	TEL.0144-55-1230 (代表)
秦野工場	〒259-1303 神奈川県秦野市三屋字川原135	TEL.0463-75-1324 (代表)
島根工場	〒690-1401 島根県松江市八束町江島1128-85	TEL.0852-76-2515 (代表)

# 巨大地震にも無損壊、 医療活動を継続できる

病院・医療センターは、耐用年数200年～300年へ。



ギリシャ「バルテノン神殿」  
PC構造の原形ともいえる建築。  
歴史に裏付けられた耐震構造。



国立病院四国がんセンター

震度7を超える大地震に遭遇しても、  
病院建築の損壊を無くす世界的耐震設計。

## 超耐久・超耐震<PC圧着関節工法>

# PC圧着関節工法の提案理由

近年、コンクリートのひび割れや中性化により、鉄筋コンクリート(RC)の建物の寿命は30~40年前後といわれています。また、阪神大震災では鉄筋コンクリート系(RC、SRC)の建造物が次々に倒壊し、その堅牢性・安全性も“前世紀の神話”として揺らぎはじめています。

21世紀の新しい病院・医療センターの建築において、耐震性にも耐久性にも弱点を抱える鉄筋コンクリート系の従来工法に対し、圧倒的な優位性を備えたPC圧着関節工法をご提案する理由がここにあります。

近く予想される大地震に遭遇しても倒壊や大規模な修繕のリスクを負うことのない超耐震性能と、耐用年数300年も可能とする超耐久性性能を併せ備えた長寿命病院建築、それがPC圧着関節工法です。

## 1.PC圧着関節工法の主な特長

超耐久建築物の条件(KTB圧着技術研究所)

### ●高品質コンクリート使用

50N/mm<sup>2</sup>以上、スランブ値8cm以下、高品質コンクリート部材を安定供給。

### ●3軸方向プレストレスによるひび割れ完全防止

柱・梁断面に3軸方向よりプレストレスを導入、耐久性と構造耐力を向上。

### ●優れた耐震性能

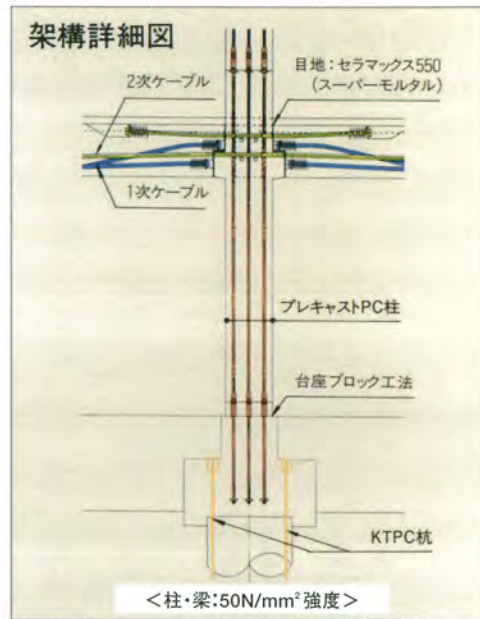
コーベル式プレスジョイント耐震システムにより、耐震性能の優れた架構を保証。

### ●厳しい工場生産品質管理

構造部材は厳しい品質管理体制により高品質の工場生産品を保証。

### ●厳しい技術基準をクリア

KTB圧着技術研究所による技術基準をクリア。



PC柱の自立



PC架設状況(その1)



PC架設状況(その2)



外壁カーテンウォール取付

## 2.PC圧着関節工法の評価

PC圧着関節工法は、従来のRC造やSRC造に比べて、2倍以上のコンクリート強度50N/mm<sup>2</sup>、スランブ8±2.5cmの耐久コンクリートを用いた工場生産品を使用して、ひび割れを許容しないプレストレストコンクリート構造の設計法を適用しています。

そのため、耐久年限は、200~300年の性能目標が可能となります。また、震度6~7程度の地震を受けても、柱梁の全部材は、無損傷を保証することができる損失制御設計法を適用しています。

PC圧着関節工法は、各種構造体の損失評価表で示されているように、超耐久・超耐震構造の病院建築が可能となります。

KTB圧着技術研究所

評価項目	構造種別	高層:鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC) 低層:鉄筋コンクリート造(RC)	
		プレキャスト・プレストレスト・コンクリート造(PC圧着関節工法)	プレキャスト・プレストレスト・コンクリート造(PC圧着関節工法)
1. 空間効率	柱グリッド&スパン	△ 6×8m	○ 6×13m
2. 建物の性能	使用コンクリート	△ Fc=24N/mm <sup>2</sup> 以上	○ Fc=50N/mm <sup>2</sup> 以上
	コンクリートの品質	△ スランブ18~20cm、鉄骨入りにより、耐久性コンクリートの保証が不可能に近い。	○ スランブ8±2.5cm、密実コンクリートの保証された工場生産品の使用条件を原則とする。
	耐久年限	△ 50~80年[20~50年]	○ 200~300年
	耐火性能	○	○
耐震性能	人命	○ 人命の守りを最優先とし、建物の損壊を許容した設計法。	○ 人命と同時に損傷を防止した損失制御設計法の適用。
	建物損傷	× 震度6~7程度で損壊または大破、1/100以上変形不可。	○ 震度6~7程度でも関節部軽微な損傷、1/30の変形が可能。
3. 建物の保全	財産価値	× 人命は守れるが、大地震では再使用不可。資産価値ゼロ。	○ 大地震でも再使用可。資産価値が持続される。
4. 施工性	現場作業量	△ 4.5[4.0]	○ 1.0
	施工管理	○ 耐久性コンクリートの品質管理が困難である。	○ 工場生産体制による品質管理。
5. 生活環境	工期(躯体)	△ 鉄骨建方十場所打ちRC[場所打ちRC]	○ SRC造より約3~4カ月短縮。[RC造より約2~3カ月短縮]
	シックハウス症候群	△ 場所打ちコンクリートの合板型枠の使用が大きな悪要因。	○ 躯体部のプレキャスト部材または非合板型枠使用で万全の対策。
6. 周辺環境・道路環境・産業廃棄物		△ 多数の現場作業員を必要とするため、周辺環境を悪化させる。	○ 生活時間外に部材搬入可能。道路事情に影響を与えない。
		△ 生コン車によるCO <sub>2</sub> 排出と道路事情の悪化。	○ 周辺環境を配慮。
		△ 躯体施工の産業廃棄物が多い。	○ 産業廃棄物がほとんど出ない。
7. 地球環境	南洋材型枠	△ 場所打ち工法により大量使用	○ ベニヤ不使用(地球環境を守る)
8. 経済性	経済コスト	○ 1.0[0.85]	○ 0.95
総合損失評価		△ 財産価値に対する評価が未解決(阪神大震災で判明)	○ 損失評価して財産価値を守る(阪神大震災で実証)

## 3.病院建築への設計対応

病院建築は、通常、建設段階で設備配管や梁貫通孔の配置が決められてきました。PC圧着関節工法では、天井内設備配管が多い場合は、予め変断面の形状にしたプレキャスト梁断面を設計することにより、対応できます。また、貫通孔の箇所数が増えたり、孔径が大きくなる場合には、鉄骨材を入れ、せん断面を補強したSPC構造を適用して対応することができます。本表は、種々のプレキャストPC構造で設計した場合の比較を示しています。

KTB圧着技術研究所

	Case1			Case2			Case3		
	従来型プレキャスト・プレストレスト・コンクリート変断面梁(PCa・PC梁)			プレキャスト・プレストレスト・コンクリート梁(PCa・PC梁)+貫通補強(剛板)			プレキャスト・プレストレスト・鉄骨コンクリート梁(PCa・SPC梁)		
1. 構造形式	プレキャスト・プレストレスト・コンクリート構造(PC圧着関節工法)			プレキャスト・プレストレスト・コンクリート構造(PCa・PC梁)+貫通補強(剛板)			プレキャスト・プレストレスト・鉄骨コンクリート構造(PCa・SPC工法)		
2. コンクリート強度	50N/mm <sup>2</sup> 以上			50N/mm <sup>2</sup> 以上			50N/mm <sup>2</sup> 以上		
3. 断面形状(梁貫通型)									
4. 可能スパン(L)	6.0m~10.0m			6.0m~10.0m			8.0m~16.0m		
5. 梁せい(D)	D <sub>1</sub> =L/20 ~ L/23, D <sub>2</sub> =L/15 ~ L/18			D=L/15 ~ L/18			D=L/17 ~ L/20		
6. 貫通孔の大きさ(φ)	φ ≤ d/4.5			φ ≤ d/3.5			φ ≤ d/2.5		
7. 接合形式	アゴ受け方式または鉄筋ジョイント方式			アゴ受け方式または鉄筋ジョイント方式			鉄骨仕口方式		
8. 床面振動性能および作業性(※)	振動障害が無く、精密作業に対応			振動障害が無く、精密作業に対応			振動障害が無く、精密作業に対応		
9. 施工性(※)	鉄骨鉄筋コンクリート造と同等			鉄骨鉄筋コンクリート造と同等			鉄骨鉄筋コンクリート造と同等		
10. 防塵性(※)	良い(耐火材が無いため)			良い(耐火材が無いため)			良い(耐火材が無いため)		
11. 上部躯体コスト	1.00			1.05			1.15		



SPC構造

※印は、鉄骨鉄筋コンクリート造と比較した場合



# PC圧着関節工法による 長寿命病院建築の提案

## 超耐震・超耐久構造を実現

- 関東大震災級の震度6~7相当の極大地震においても、建物の構造体(柱・梁)は無損傷、軽微な修繕で原状復元が容易にできることを、その性能目標とする。
- 大切な人命を地震から守り抜くことはもちろん、病院施設の損壊を無くしそのまま医療活動が継続できる、世界的超耐震構造・PC圧着関節工法で建築。
- 従来の2倍以上の高強度プレキャスト・コンクリート(強度50N/mm<sup>2</sup>)を使用し、耐久年数200~300年を目標とする。

## 建設コストの縮減

- 工場にて製作した超耐久コンクリート部材を使用し、現場組立を行うため、製品にばらつきのない高品質の建設を可能にする。
- これにより、メンテナンスは不要となり、かつ大幅な工期短縮がはかれ、コストダウンを実現。

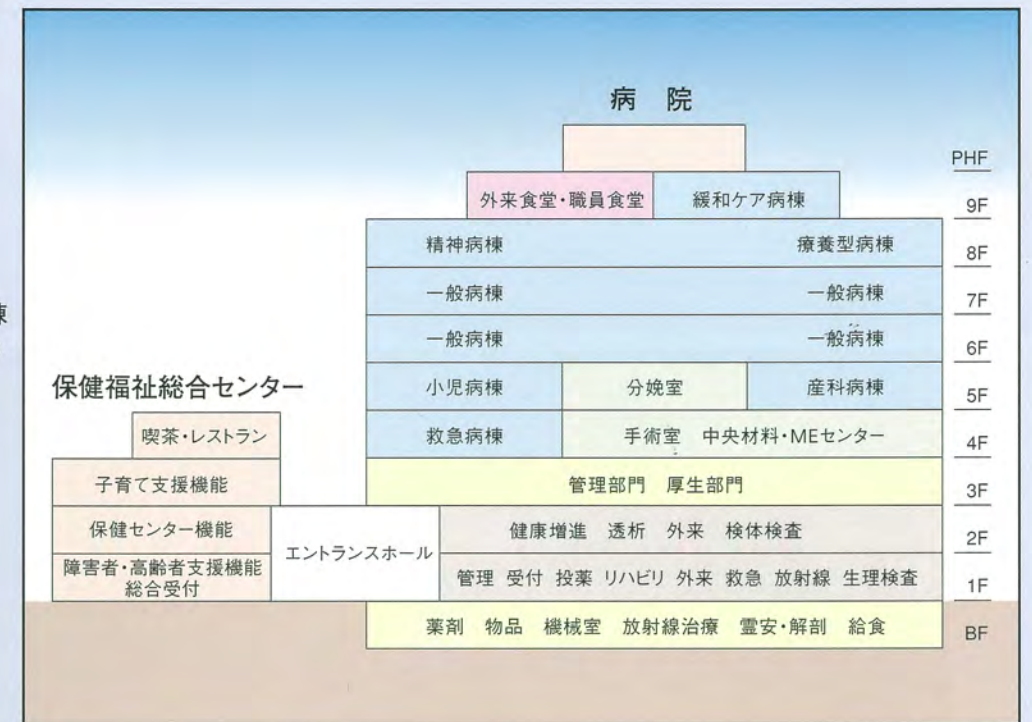
## 周辺環境への配慮

- PC圧着関節工法により、従来工法と異なり多数の現場作業員を必要とせず、大規模建設に生じがちな周辺の住宅地等への影響を最小限にする。
- 工場生産によるプレキャスト部材を生活時間外に搬入、現場内でのコンクリート打設を不要とし、かつ搬出入の工事車両を削減し、周辺環境や道路事情を悪化させない。

## 改修や設備増設への融通性

- 将来の更新にも十分対応できる建物の骨格をつくる。
- PC圧着関節工法は基本的にラーメン構造であり、間仕切りの自由度が非常に高く、大空間構造を可能とし、階高や床荷重の設定にゆとりを持たせ、将来の改修に対応。
- さらに、医療機器やIC関連諸設備の新設・増設を見越して、大梁には予め貫通孔を設置し自在に対応。
- 貫通孔が多い場合には、大梁に鉄骨を入れたSPC梁にて対応。(※2Pの「病院建築への設計対応」表を参照)

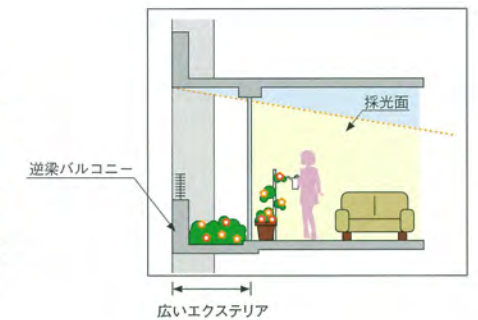
- 病院
- 10階：レストラン、緩和ケア病棟  
4~9階：病棟、手術室、分娩室等  
3階：管理部門  
1~2階：外来・診察・検査部門  
地階：サービス部門
- 保健福祉総合センター
- 4階：喫茶・レストラン  
3階：子育て支援施設  
2階：保健センター  
1階：総合受付  
障害者・高齢者支援施設



断面構成図

## 採光にすぐれた逆梁バルコニー

- コンクリートの劣化によるバルコニーの崩落を無くすため、外フレーム型バルコニーや逆梁バルコニーにも自在に対応。
- 建物構造と一体化した外フレーム型バルコニーや逆梁バルコニーは、広い採光面積をもつ大きな開口部を構築でき、健康的な室内を実現。



## シックハウス症候群にも配慮

- PC圧着関節工法は、通常の鉄筋コンクリート造と異なり、合板型枠(ベニヤ)を使用しないプレキャスト部材の構造であり、シックハウス症候群の心配のない安全な建物が実現できます。

## 免震構造

- 免震構造と耐震構造の利点を最大限に生かした、地震リスクを負わない建物を実現。
- 海洋型地震の特徴である水平方向の地震力に対しては、免震装置を備えた基礎免震で対応。
- 直下型地震の垂直方向の地震力に対しては、耐久型SCテンドンシステムを用いて隅柱の飛び上がりを防止。

