

建築屋さんのための
特殊工事見積の解説
(PCカーテンウォール工事編)

一般社団法人 **日本建設業連合会**
関西支部

はじめに

特殊工事の見積は、標準的な工事工種と比較すると、見積区分が複雑であったり、施工上の留意点から気を付けなければならないことが多くあるにもかかわらず、見積上の注意点などが整理されていない工事があり、見積担当者、特に若手の見積担当者にとっては理解しづらいところがみられます。

こうしたことから日本建設業連合会関西支部建築委員会建築積算部会では、特殊工事の中でも今回は躯体工事に関する工事の中から、PCカーテンウォール工事を取り上げ、解説書を作成しました。本書では、実際の見積経験から生まれた注意点や施工上からわかる留意点などをもとに、施工会社ならではの視点から見積を行う上での留意点を、写真やイラストを用いてわかりやすく解説しています。

本書により施工会社の若手・中堅の見積担当者が理解を深めるのみならず、設計事務所や積算事務所の皆様にとっても特殊工事の見積業務の実務書として、幅広く参考資料として活用されることを期待しています。

平成30年6月

一般社団法人日本建設業連合会関西支部
建築委員会 建築積算部会

目次

1	PCカーテンウォールの種別	・・・・・・・・P 1
	1 PCカーテンウォール（壁PC）とは	・・・・・・・・P 1
	2 タイプ別分類	・・・・・・・・P 1
	3 表面仕上げ別分類	・・・・・・・・P 4
	4 建具による分類	・・・・・・・・P 7
2	壁PC工事の見積上の留意点	・・・・・・・・P 8
	1 一般的な壁PCの納まり例	・・・・・・・・P 8
	2 施工会社と専門工事会社との見積区分および工事区分	・・・・・・・・P12
	3 見積書および内訳書における留意点	・・・・・・・・P14
3	関連工事と合理化案	・・・・・・・・P16
	1 仮設工事	・・・・・・・・P16
	2 合理化案	・・・・・・・・P21

PCカーテンウォール工事

1 PCカーテンウォールの種別

1 PCカーテンウォール（壁PC）とは

PCカーテンウォールとは、英語のPrecast Concrete Curtain Wallに由来し、耐震壁以外の工場生産された外壁をいいます。

以下、工場生産されたPCカーテンウォールの壁部材を、壁PCと表記します。

2 タイプ別分類

(1) 意匠構成上の分類

① パネル形式（図1・2）

単一部材で面を構成し、柱、梁の外側に取り付けます。開口部に建具をPC専門工事会社の工場（以下PC工場）で打込むケースも多く見受けられます。

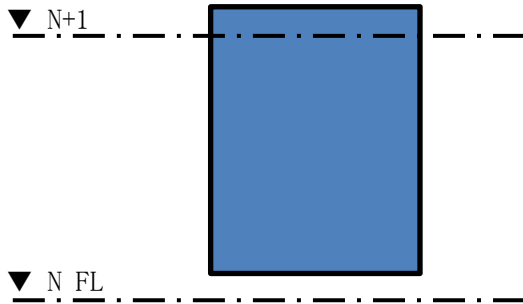


図1 パネル形式（無開口パネル）

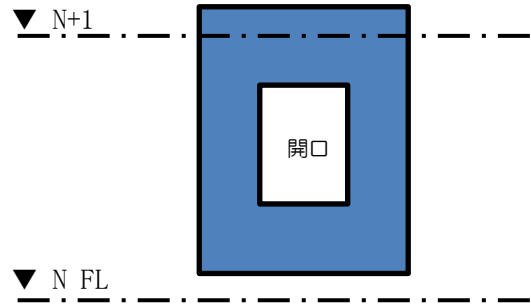


図2 パネル形式（開口パネル）

② 柱・梁形式（図3・4）

柱型・梁型の複数の部材で面を構成するもので、柱通し形式と梁通し形式があります。

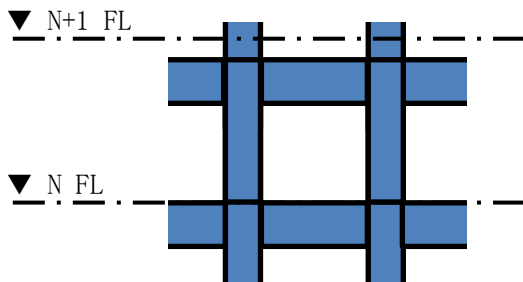


図3 柱・梁形式（柱通し形式）

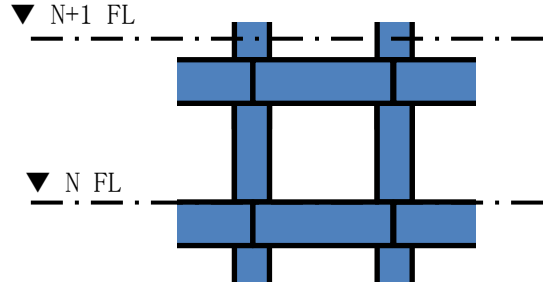


図4 柱・梁形式（梁通し形式）

③ スパンドレル形式（図5）

梁材を水平に取り付け、その間に建具などを取り付けます。腰壁形式、梁型と称する場合があります。

④ 方立形式（図6）

柱材を垂直に取り付け、その間に建具などを取り付けます。単に柱型と称する場合があります。

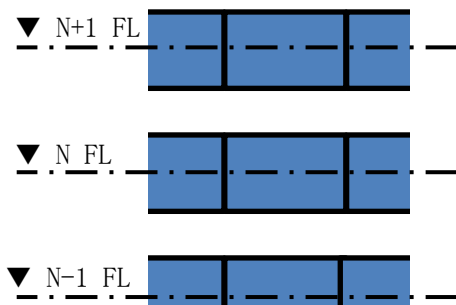


図5 スパンドレル形式

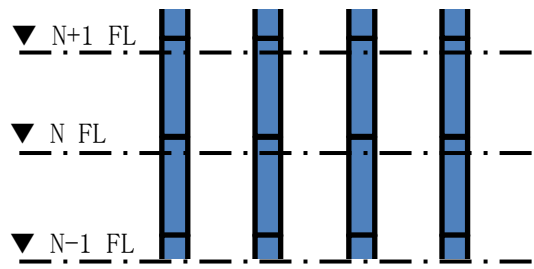


図6 方立形式

他部材との取合や小口の処理（ダキの有無など）詳細図があれば、PC専門工事会社はより精度の高い見積を行うことができます。

また、現場への搬出入可能な車両によって壁PCの大きさが制限される場合もあるので、見積時に確認します。

(2) 層間変位追従性能による分類

① ロッキング方式 (図7)

層間変位を壁PCの回転に置き換える手法です。
高層ビルや鉄骨造の建物に、多く採用されています。

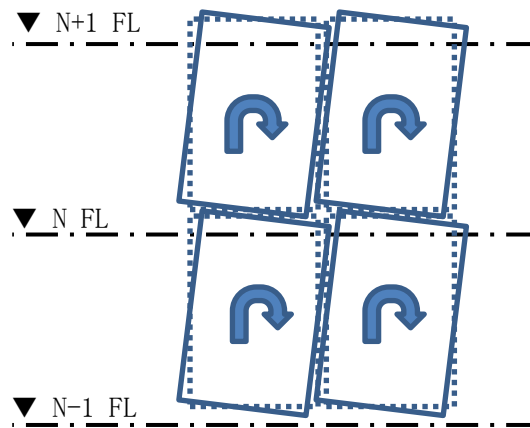


図7 ロッキング方式

② スウェイ方式 (図8)

壁PCの上部または下部を固定し、他端をスライドさせることで層間変位を吸収する手法です。
層間変位が比較的小さい建物で、横長の壁PCに適しています。

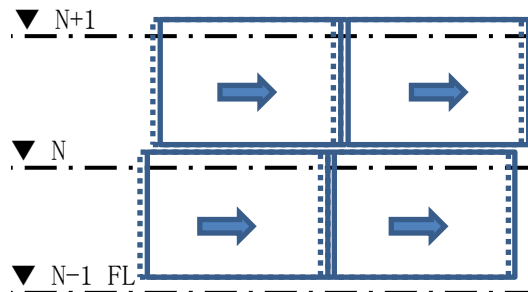


図8 スウェイ方式

(3) 雨仕舞の機構による分類

① クローズドジョイント方式（非等圧目地）（図9・10）

PC取付け後に外部側でシーリング工事を行い、密閉する方式です。シーリングが切れても、内部側の定型シーリング材にて室内への水の浸入を防ぎます。外部のシーリング施工を行うため足場・高所作業車・ゴンドラなどの仮設工事費を計上する必要があります。

また、シーリング専門工事会社への見積徴集時には、施工条件により歩掛が変わるため注意します。

② オープンジョイント方式（等圧目地）（図11・12）

外部側の定型シーリング（レインバリア）に開口（等圧開口）を設けて、圧力差をなくして等圧にすることにより、大部分の水を仕切り、吹込みなどによる水も排出され屋内への侵入を防ぎます。

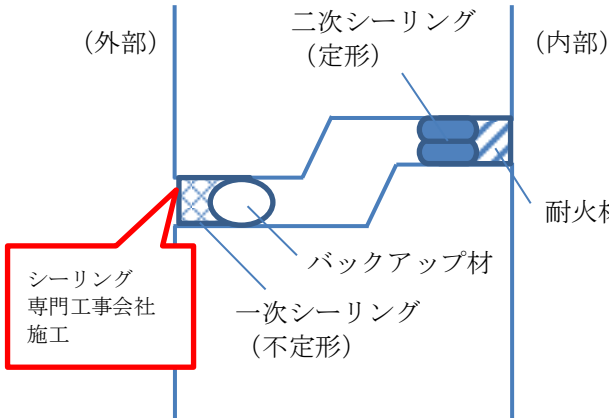


図9 クローズドジョイント縦断面

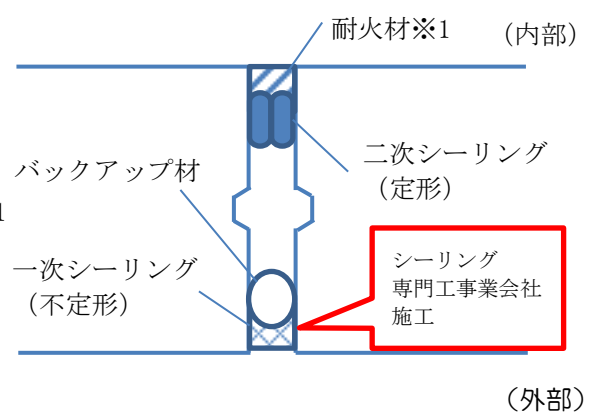


図10 クローズドジョイント横断面

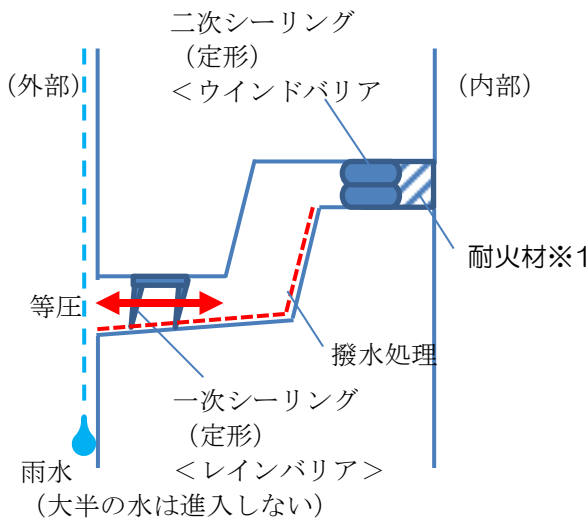


図11 オープンジョイント縦断面

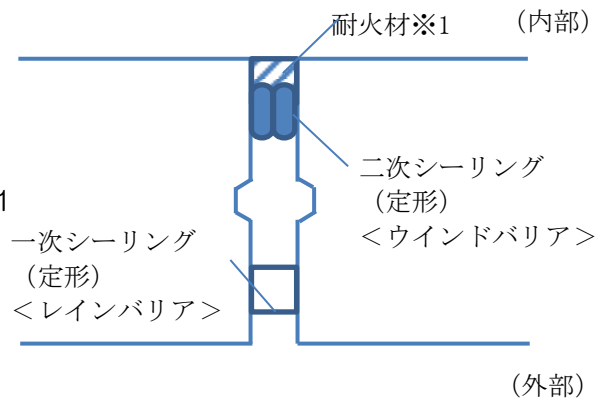


図12 オープンジョイント横断面

※1 定型シーリングの仕様によっては、耐火材の有無について確認します。
 一次シーリングは、外部側を指し、二次シーリングは内部側を指します。
 また、一次シーリングに不定形（現場施工）シーリングを用いる場合は、クローズドジョイント方式となり、一次シーリングに定型シーリングを用いる場合は、オープンジョイント方式となります。

3 表面仕上げ別分類

表面仕上げには、打放し仕上げ・塗装仕上げ・タイル打込み・石打込み・アーキテクチュラルコンクリート仕上げなどがあります。仕上げ材をPCに打ち込む場合は、各専門工事会社の工事範囲を明確にします。

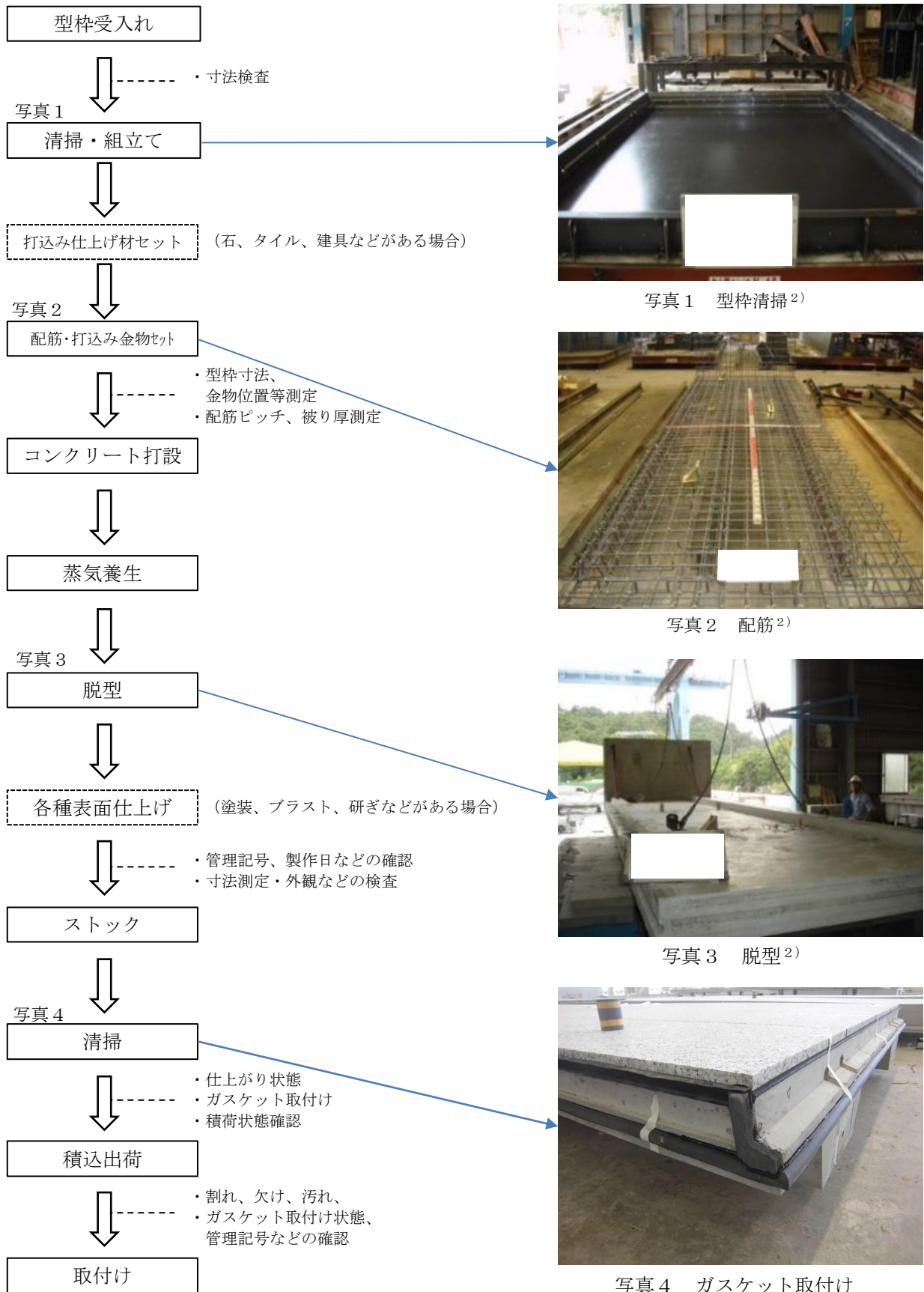


図9 フローチャート

(1) 打放し仕上げ

打放し仕上げで撥水処理が記載されている場合は、工場塗装か現場塗装について確認します。

(2) 塗装仕上げ

工場塗装において、ハンドリング（脱型後から出荷までのPCパネルの取扱い）が必要となる場合は、PC専門工事会社に見積条件として指示します。

また、工場塗装の場合はPC工場が遠方である場合が多く、塗装専門工事会社の見積に出張費が必要になる場合があります。

(3) タイル仕上げ

タイル専門工事会社よりPC工場へタイルシート割付図に基づき、タイルパックされた打込タイルを納入するケースが大半です。タイルの種類に合ったタイルパックの選定と仮目地材の両側面にノロ漏れ防止の膨張紙の有無について確認し、タイル工事の見積内容に反映させます。



写真5 タイルパックの状況

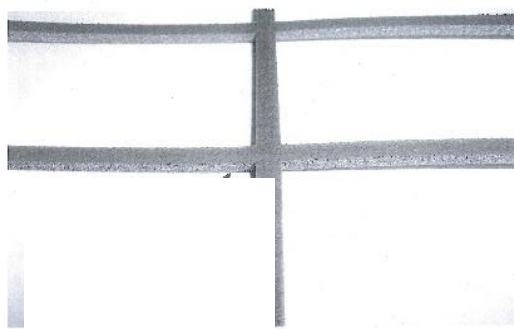


写真6 仮目地材（発泡ポリエチレン）²⁾



写真7 タイルパック梱包状況

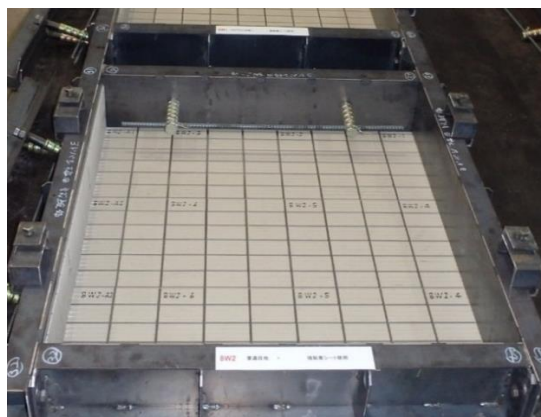


写真8 タイルセット状況²⁾

(4) 石仕上げ

石専門工事会社にてシアコネクター用の穴あけを行い、PCパネル1ピースごとにパレットにセットし、納入します。

国外にて加工を行い直接クレーン（大型木枠）などにて納入する場合は、開梱の費用と乗せ換え用パレットも必要となるため、工事区分を確認します。

また、表面に凹凸がある石を打ち込む場合は、PC製作に手間がかかるので、注意します。



写真9 石材裏面処理
(小口マスキング)



写真10 石材裏面処理
(裏面処理剤塗布)



写真11 石材裏面処理
(シアコネクター取付け)



写真12 石材裏面処理
(シアコネクター穴詰め)

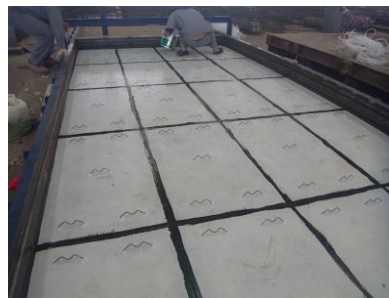


写真13 打設前準備
(裏目地シーリング施工)



写真14 石目地シーリング施工

(5) アーキテクチュラルコンクリート仕上げ

アーキテクチュラルコンクリートは、白色セメントに顔料と細骨材、粗骨材を混練し、そのまま表面仕上げとする手法です。ほとんどの場合、表面仕上げにサンドブラスト処理や研出し処理などを行い、表面保護剤を塗布します。

珪砂でブラスト処理を行うことにより天然石仕上げの「ジェットバーナー仕上げ」の風合いと同様の仕上げになり、研出し処理を行うことにより天然石仕上げの「本磨き・水磨き」の風合いと同様の仕上げにすることができます。

これらの処理を行う場合、平面だけでなく、小口にも仕上げがあるか積算時に確認します。



写真15 石材を接着剤で固定

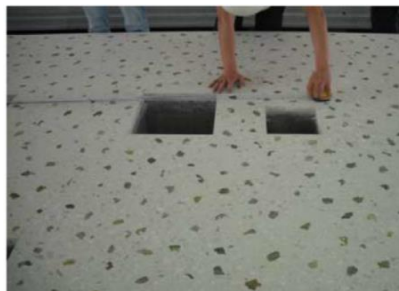


写真16 研ぎ出し完了



写真17 表面仕上

(6) その他

様々な表面仕上げがありますが、その仕上げに適した保護材の有無について確認します。

4 建具による分類

壁PCに建具を取り付ける方法として、PC工場で建具を打ち込む場合と、PC取付後に現場で建具を取り付ける場合があります。

また、構造用ガasketを用いることで、建具枠のない壁PCの納まりもあります。

(1) 建具後施工の壁PC

PC搬入後に現場で建具を取り付ける場合には、建具取付け用の下地金物を打ち込みます。

(2) 建具打込みの壁PC

建具打込み壁PCでは、建具専門工事が建具枠を種類別にラック梱包のうえ、PC工場へ納入します。

特殊な対策（コンクリート打設時に建具が変形するなど）が必要な場合は、その費用を見込みます。



写真18 建具打込み壁PCコンクリート打設前状況²⁾

(3) 構造ガasketを用いたサッシレスの壁PC

構造ガasketの取付けを、PC工場と現場でどちらで行うか確認します。

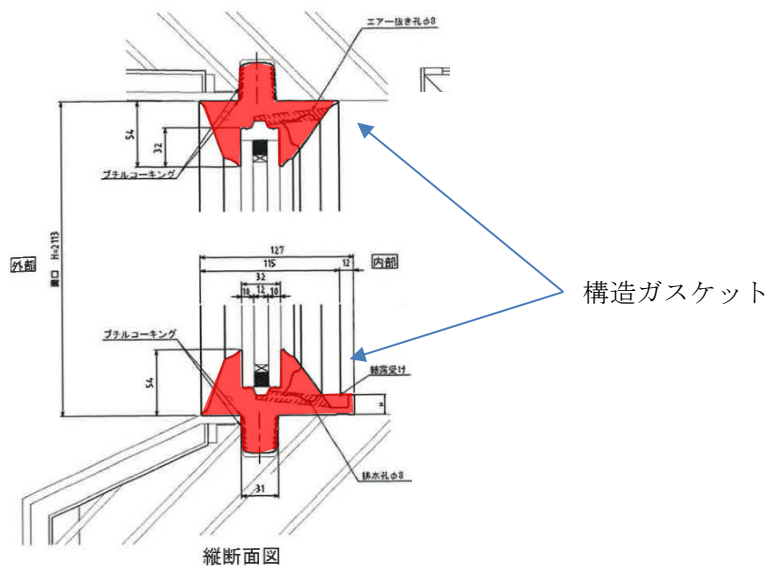


図10 構造ガasketの納まり事例¹⁾

出典 1) 株式会社タケチ ガasketカタログの施工事例
 2) 高橋カーテンウォール工業株式会社 写真提供

2 壁PCの見積上の留意点

壁PCにおける各部材の図解および名称とともに、施工会社とPC専門工事会社との見積および施工範囲の違い、PC専門工事会社の見積書における確認項目などを示します。

1 一般的な壁PCの納まり例

(1) 壁PC本体

① 一般壁PC

i) 吊元インサート

壁PCを取り付ける際、専用の吊治具などをボルトにて取り付けるためのインサート金物です。仕様については壁PCの重量により決まり、PC専門工事会社の見積および施工範囲に含まれます。

【一般的な見積書例 (ア)】

ii) 型枠脱型用インサート

壁PCをPC専門工事会社にて製作する際、型枠より製品を脱型する際に使用するインサート金物です。仕様については壁PCの重量により決まり、PC専門工事会社の見積および施工範囲に含まれます。

【一般的な見積書例 (ア)】

また、現場での荷卸しをする際にも使用される場合があります。

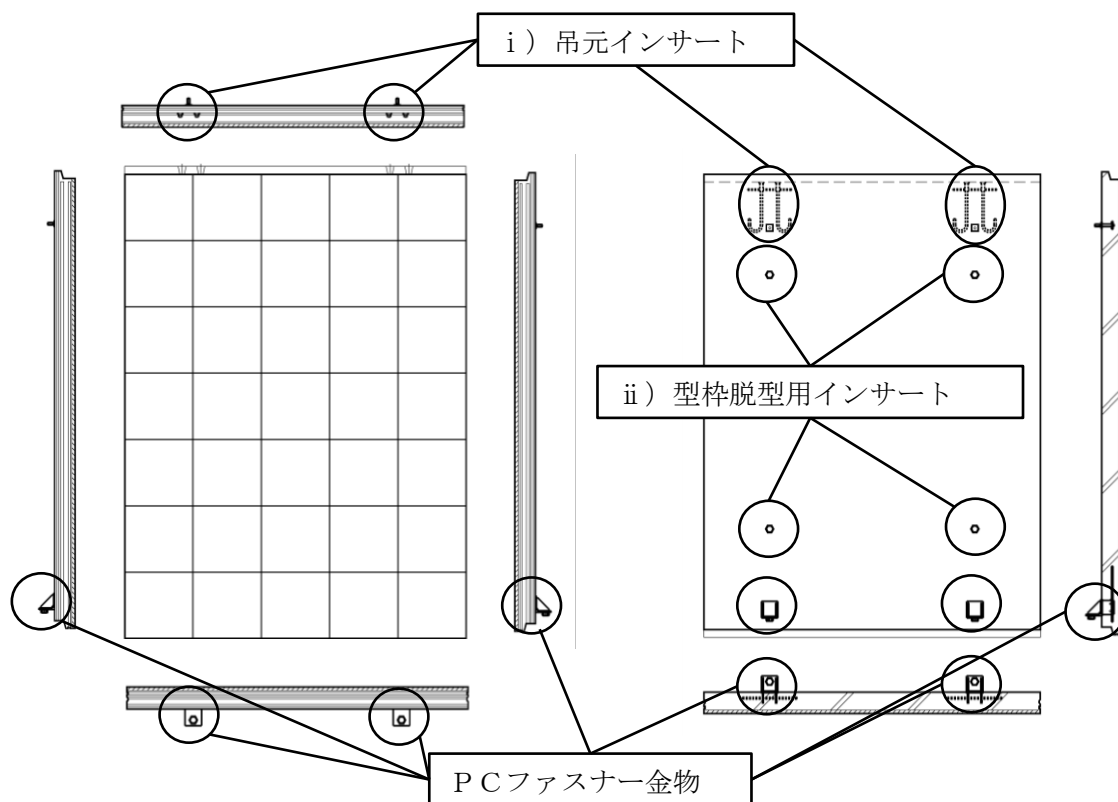


図1 壁PC表面

図2 壁PC裏面

②建具打込壁PC

i) 打込み建具

外壁が壁PCの際、外壁に取り付く建具は壁PCに打ち込む場合と後付けの場合があります。後付けの場合は、建具用インサート金物を取り付けるだけですが、打ち込みの場合は、建具専門工事会社よりPC専門工事会社の工場へ建具を搬入し、壁PCを製作する段階で建具を取り付けます。(詳細は1. 壁PCの種別ー4. 建具による分類を参照)

建具本体は、PC専門工事会社の工場へ搬入するまでは、建具専門工事会社の見積範囲になります。

【内訳明細書例 (キ)・(ク)】

また、PC専門工事会社の工場での建て込み・固定・打ち込み費用は、PC専門工事会社の見積範囲となります。

【一般的な見積書例 (ア)】

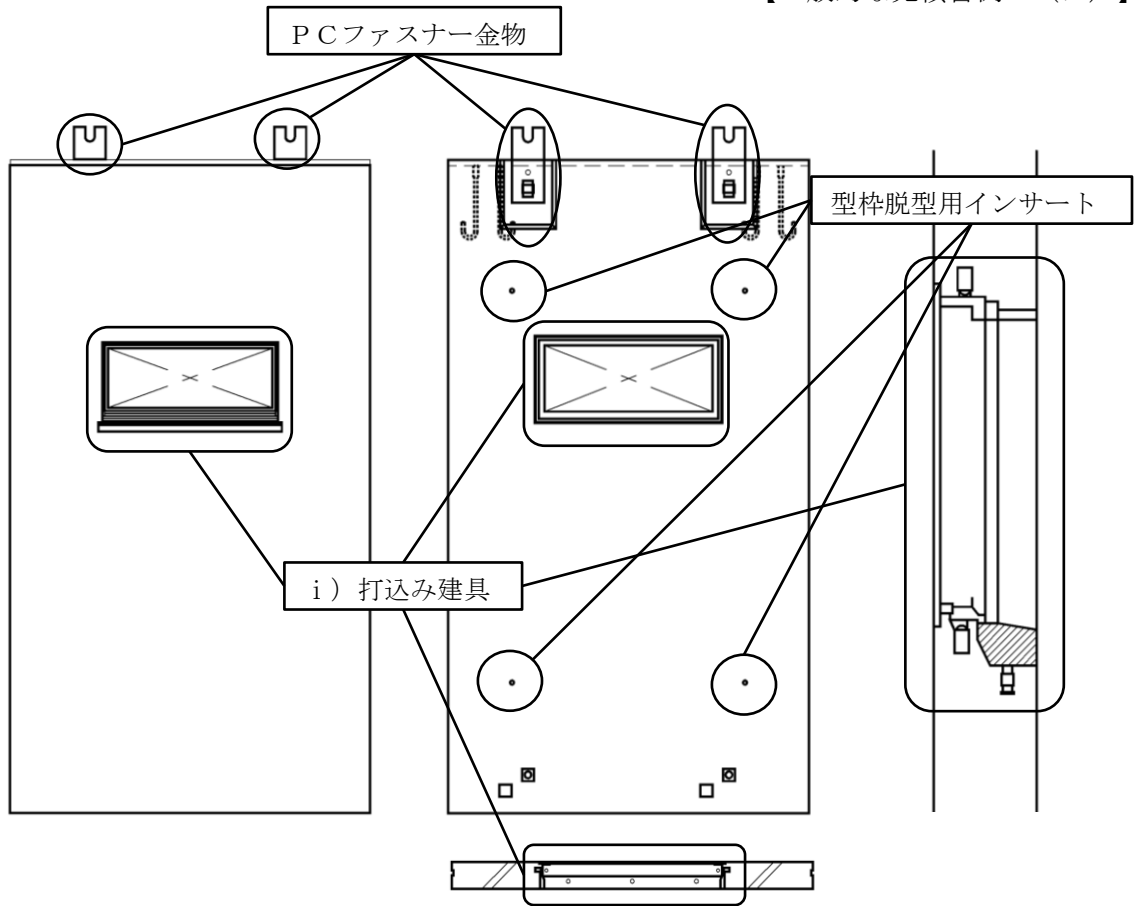


図3 壁PC表面

図4 壁PC裏面

図5 打込み建具断面



写真1 建具打込み壁PC (全景)



写真2 建具打込み壁PC (詳細部)

(2) ファスナー部

① 一般部

i) 上部および下部PCファスナー金物 (打込み・先付け) 赤色・ピンク色・水色

壁PCの製造過程にて、打込みまたは打込み金物に先付けされた金物です。PC専門工事会社の見積に含まれます。

ii) 下部PCファスナー金物 (後付け) 青色

壁PCを取り付ける際に、壁PCと鉄骨を結び付ける下部の金物です。材料についてはPC専門工事会社により用意され、PC専門工事会社の見積に含まれます。

iii) 台座ピン (ジャッキボルト) 黄色

壁PCを取り付ける際に、壁PCと鉄骨を結び付ける上部金物の一部です。本体鉄骨に先付けする場合と壁PCを取り付けるのと同時に施工する場合があります、PC専門工事会社により見積および施工区分が異なるので注意します。

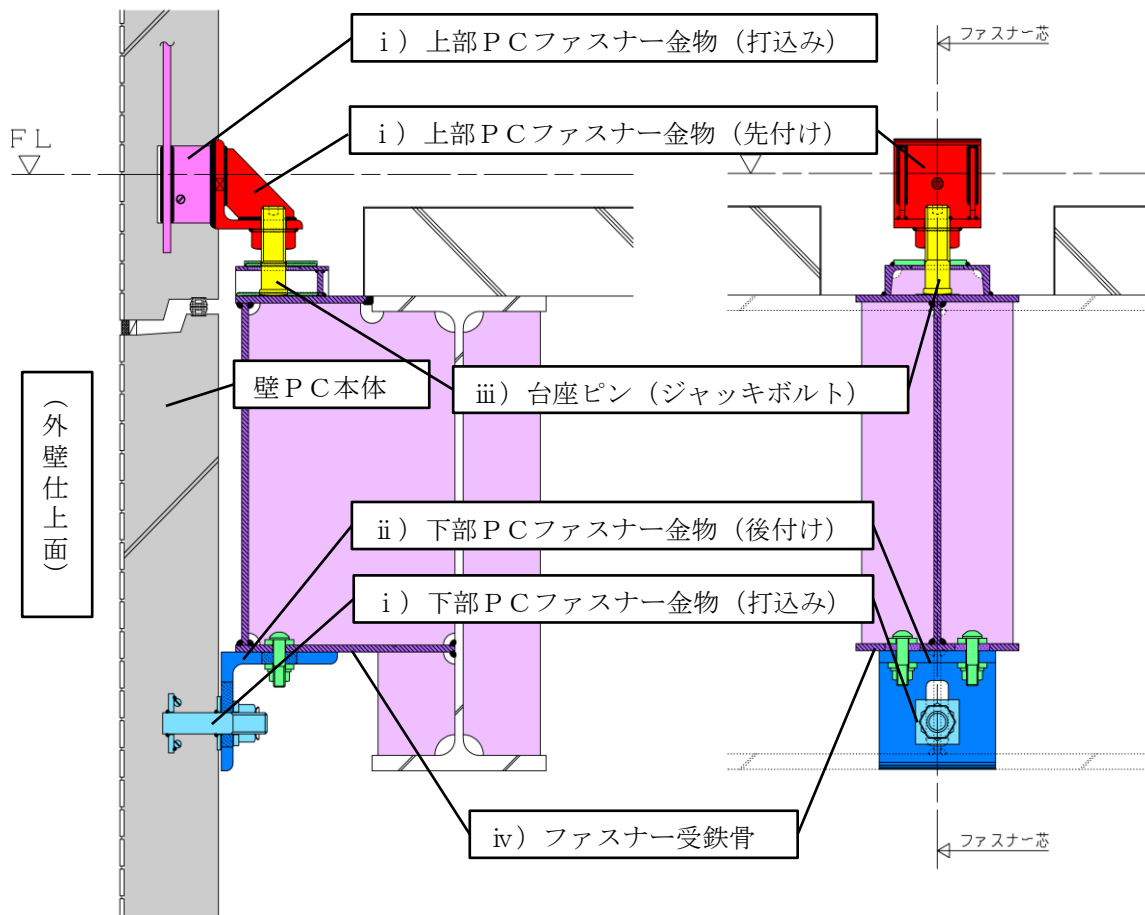


図6 一般部ファスナー部詳細



写真3 上部ファスナー1



写真4 上部ファスナー2

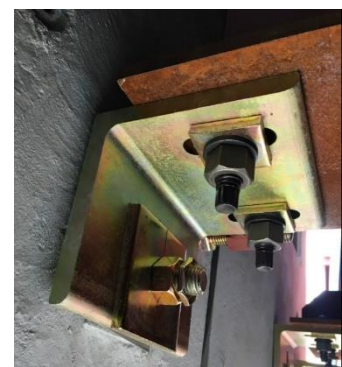


写真5 下部ファスナー

iv) ファスナー受鉄骨 紫色・薄紫色

壁PCを受けるための鉄骨部材です。鉄骨部材計上は、建物の納まりや壁PCの重量、PC専門工事会社のファスナーの特徴により異なります。見積および施工は施工会社となるので、見積の際は、設計者へ質疑およびPC専門工事会社へ詳細を確認し、鉄骨専門工事会社に見積徴集します。

②最下部

i) ファスナー受下地プレート 紫色

壁PCを本体躯体（RC）に取り付けるためにRC躯体に打ち込む金物で、見積および施工については施工会社になるので、形状・サイズなどをPC専門工事会社に確認します。

ii) 荷重受金物（後付け） 青色

i) に取り付けられる金物で、見積および施工については施工会社になるので、形状・サイズなどをPC専門工事会社に確認します。

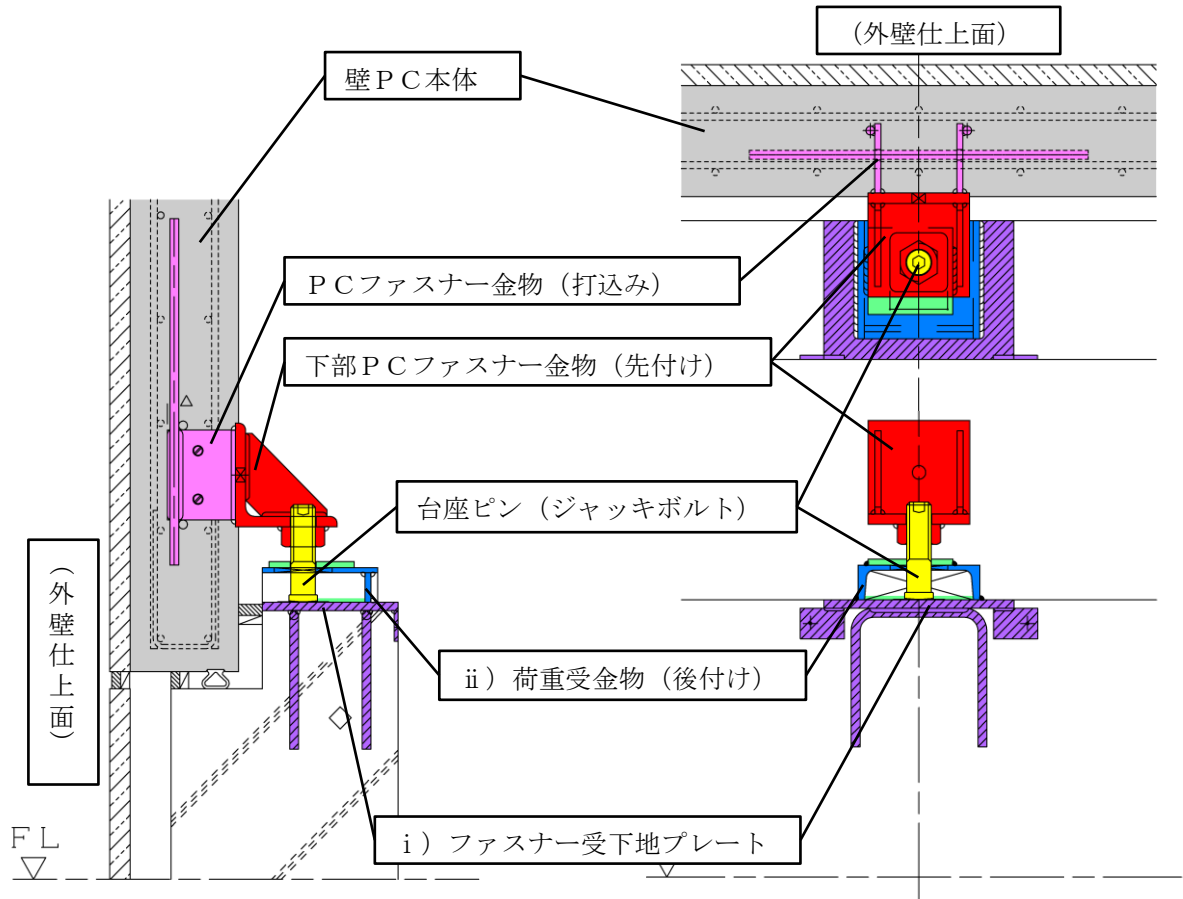


図7 最下部ファスナー詳細図



写真6 最下部ファスナー



写真7 最下部ファスナー詳細

2 施工会社と専門工事会社との見積区分および工事区分

PC専門工事会社の見積書による工事区分とその留意点を、表1・2に示します。

<材工区分>

- A：PC専門工事会社にて、材料手配および施工を行う項目です。PC専門工事会社の見積に含まれます。
- B：材料については施工会社にて手配し、PC専門工事会社へ支給する項目です。材料については数量の算出を行い、各工事の専門工事会社に見積徴集します。
- C：材料および施工とも、施工会社にて行う項目です。数量などの算出を行い、各工事の専門工事会社に見積徴集します。

表1 工事範囲細目1

名称	留意点	材工区分
◆PC部材先付け金物他		
各種打込み手間		A
取付用埋込み金物		A
吊上・脱型用金物		A
反転用金物		A
後付けサッシ用金物(サッシカー等)	必要とする各専門工事会社に見積徴集	B
サッシ	同上	B
ゴンドラレール(レベターピン含む)	同上	B
設備および建築用金物(配管等)	同上	B
打込み材養生	同上	B
断熱材(先付け、後貼り、吹付け)		C
◆本石		
石材打込み手間		A
先付け用本石及び引き金物用穴明	石材は石専門工事会社に見積徴集 基本は1パネル1梱包支給が条件	C
引き金物		A
本石の裏処理及び裏目地処理		A
石-石間目地シール		A
本石-コンクリート間外周シール		A
寸法精度不整による磨り合わせ		C
石割図面		C
◆大型陶板タイル		
タイル材打込み手間		A
先付け用大型陶板タイル	タイル材はタイル専門工事会社に見積徴集	C
引き金物		C
大型陶板タイルの裏面処理		C
大型陶板タイルの裏目地処理		C
タイル-タイル間目地シール		A
タイル-コンクリート間界面シール		A
寸法精度不整による磨り合わせ		C
大型陶板タイル割付け図		C
◆一般タイル		
タイル打込み手間		A
タイル(仮目地付きシートバック)	タイル材はタイル専門工事会社に見積徴集 予備を含めた数量 パレット積にて1パネル1梱包支給が条件 面状により加漏れ防止目地材が必要	C
後目地詰め・先目地詰め	コンクリート発目地	C
寸法精度不整による磨り合わせ		C
タイル割付け図	シート割り	C
◆塗装・吹付け		
塗装・吹付け工事	工場塗装または現場塗装の場合あり 工場塗装の場合、出張費などが必要	C
同上工場運営費(パントリーング費)	工場塗装の場合必要	A
吹付け用架台		C

表2 工事範囲細目2

名称	注意点	材工区分
◆シーリング [※] (非等圧目地)		
一次シールおよび版間水抜 [※] パイプ (PC-PC間)		C
一次シールおよび版間水抜 [※] パイプ (PC-他部間)		C
版裏クロス部目地シール	交差部から上下左右に300mm必要	C
サッシ廻りシール		C
同上サッシ養生材の除去および展開費		C
二次シール(PC-PC間)	耐火 [※] ガasket	A
二次シール(PC-他部間)		C
化粧目地シール		C
◆ホーゾク [※] ジョイント方式 (等圧目地)	PC部材側のみとする	
レイン [※] バリア		A
ウインド [※] バリア		A
フサキ [※] ゴム		A
撥水材塗装		A
他部材側各種 [※] バリア		C
版裏気密シール		C
◆型枠		
基本型枠・改造部材・改造手間		A
化粧用 [※] ゴムマット		A
同上敷込み及び切断手間		A
◆運搬		
車輛搬入誘導員		C
乙責任外の運搬持ち帰り、キャンセル	風、雨、降雪などの天候事由も含む	C
◆取付け		
荷降し(玉掛作業共)、取込み		A
取付け用揚重機(運転手共)	相吊り用重機及び反転機共	C
仮設足場・スチ [※] ・コン [※] トラなど	高所作業車、トラ [※] パーサーなど	C
現場詰所・資材倉庫	電動 [※] チェーンなど	C
電灯・電力・用水設備および料金		C
ストックヤ [※] ード、ストック用架台	1日取付け所用量の置ける場所	C
取付け用 [※] バランス [※] ヒーム		C
吊治具		A
取付け後の養生		C
墨出し(基本墨)		C
墨出し(割り出し墨)		B
PC版取付け	取付けありの場合	A
PC版取付け後の調整	取付けありの場合	A
先付サッシの養生材剥取掃除		C
竣工時のク [※] リーニング		C
吊上用の [※] インサート廻りの穴埋め	キャップ [※] の上シール	A
養生 [※] ネットの巻上げ、復旧		C
躯体先付け金物(ブラ [※] ケット・台座共)	清掃・ケ [※] ン	C
取付け用金物		A
同上溶接および溶接後の防錆塗装		A
躯体精度不整による補足金物		C
取付け用金物の耐火被覆		C
部材-躯体間の層間ふさぎ		C
部材小運搬用台車	フォ [※] ークリフトなど	C
◆その他		
後付けサッシ取付工場運営費		A
ガラス先付け工場運営費		A
実験用供試体製作および工事	廃棄費用別途	A
見本品および模型製作		C
労災保険料		C
竣工 [※] 図	PC版施工 [※] 図	A
公的機関によるコン [※] クリート圧縮試験	月1度	C
仮設用資機材(PC [※] ポ [※] ート・支保工など)	材(損料)・工・盛替は甲	C
支給品で発生する産業廃棄物	各種支給の梱包材・養生材など	C

3 見積書および内訳書における留意点

(1) PC専門工事会社の一般的な見積書例

(ア) 製品費

壁PC作成に必要な材料および仕上材（タイルまたは石ほか）の打込み手間などが含まれます。コンクリート強度などの記載がない場合は、PC専門工事会社に確認します。

(イ) 型枠費

壁PC製作における必要ベツト数（型枠の種類）の金額です。壁PCの種類・形状および現場納入の計画などにより金額が変動するので、工程計画などに合っているか確認します。

(ウ) 塗装運営・展開費

壁PCが工場塗装の場合に必要な項目です。したがって、壁PCの塗装仕上が工場塗装または現場塗装かで仮設計画も含めて金額が変わるので、注意します。

表3 PC専門工事会社の一般的な見積書例（工場塗装仕上の場合）

記号	名称	摘要	数量	単位	備考
(ア)	製品費			m ²	
(イ)	型枠費			式	
	取付費			ピース	
	取付金物費			ピース	
	耐火ガスカート費			m	
	運搬費			式	
(ウ)	塗装運営・展開費			m ²	
	法定福利費			式	

(2) 施工会社の内訳明細書例

① 壁PC工事

(1)のPC専門工事会社の一般的な見積書とは別に、施工会社のPC工事の内訳明細書では壁PCの種類ごと（表面仕上別または形状別など）に、建具を除く見附面積にて計上します。

表4 施工会社のPC工事の内訳明細書例

記号	名称	摘要	数量	単位	備考
	壁PC板	t180		m ²	
		塗装仕上 (工場塗装品)			

②壁PC関連工事

(エ) 壁PCファスナー受鉄骨

構造図に記載のファスナー鉄骨を、本体鉄骨とは別に計上します。構造図に記載がない場合は、PC専門工事会社と打合せを行い、必要数量（か所またはt数）を計上します。

(オ)～(ク) 壁 花崗岩、壁 45二丁掛タイル張、AW-101 FIX窓、AW-102 FIX窓

各工事費目に計上します。この項目はPC専門工事会社へ支給する材料費になり施工費は含まれないので、各専門工事会社に見積依頼する場合は摘要欄に「PC板打込み」の記載をします。

また、各材料についてはPC専門工事会社の工場への材料搬入費用ほかを含むので、各専門工事会社の見積書に何が含まれているかを確認します。（表1・2参照）

(ケ) 壁 DP-FU塗

壁PCの表面仕上が塗装の場合、工場塗装と現場塗装があります。設計図書または施工計画により塗装方法が変わるので、事前に確認します。工場塗装の場合、塗装専門工事会社のPC工場への出張費用などが発生するので、塗装専門工事会社に見積依頼する場合は摘要欄に「工場塗装」と記載します。

(コ) 層間塞ぎ

壁PCと床スラブなどの上下階との隙間部分に必要です。

表5 施工会社のPC関連工事の内訳明細書例

記号	名称	摘要	数量	単位	備考
(エ)	壁PCファスナー受鉄骨			か所	
(オ)	壁 花崗岩	PC板打込 t=30 ○○○程度		m ²	
(カ)	壁 45二丁掛タイル張	PC板打込 タイルバック含む ○○○程度		m ²	
(キ)	AW-101FIX窓	W2000×H2500 T-2 防火設備 PC板打込		か所	
(ク)	AW-102FIX窓	W2200×H2300 T-2 防火設備 PC板打込		か所	
(ケ)	壁 DP-FU塗	PC板面 工場塗装 ○○工場想定		m ²	
(コ)	層間塞ぎ			m	

3 関連工事と合理化案

1 仮設工事

壁PC工事では、輸送・揚重・施工における仮設計画もコストを考えるうえで重要な要素です。施工会社と専門工事会社との見積区分および工事区分について内容を理解し、工事範囲細目で確認し見積します。以下に見積時の注意点を示します。

(1) 輸送

① 計画

運搬費はPC専門工事会社の請負に含まれますが、施工条件に見合った適切な価格かどうかの査定が必要です。運搬費には車両チャーター費、運転手労務費、燃料費、先導車、特車申請費、特別架台製作処分費など、様々な要素が含まれています。運搬費は、部材数量（ピース数）と単位重量および取付け予定数量から割り出した搬入回数を基に算出し、使用資機材の運搬も含めた全体の運搬費を想定します。

例として図1のような壁PCを搬入する場合は、1台に4ピース積載して1日4台延べ13日間トラックが必要です。

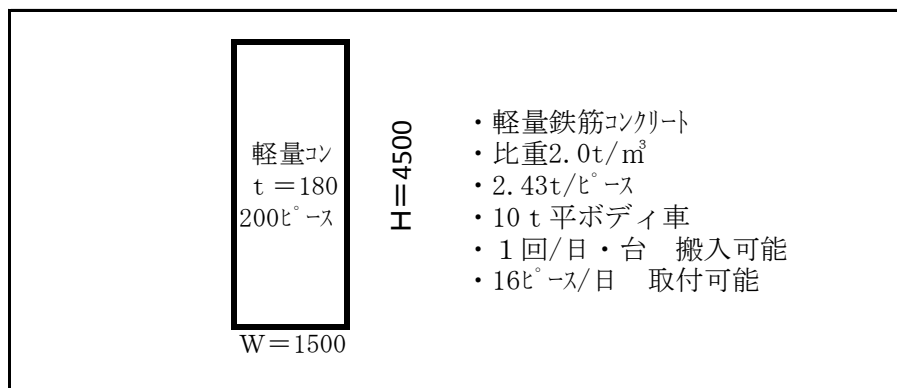


図1 壁PCモデル

② 注意点

- i) 工事場所に進入可能な車両であることが条件となります。狭い道路や転回の難しい場所がないか軌跡図や現地を確認し、必要に応じて実車走行テストを行います。
- ii) 敷地内に仮置き場所の有無により、必要車両台数を見直します。
- iii) 搬入ルートに制限のある道路・橋梁・トンネルなどがないか確認します。
- vi) 壁PCの幅が2.5mを超えなければ制限は受けませんが、法令により各種の制限がかかる場合があります。制限値を超える場合は特殊車両通行許可を道路管理者に申請する必要があります。申請から許可まで数週間から数か月かかることがあるので、余裕をもって計画します。また、通行許可の条件として夜間走行や誘導車が必要な場合もあり注意が必要です。

管轄省庁	国交省道路局地方整備局		
車両の諸元	一般的制限値(最高限度)		
幅	2.5m		
長さ	12.0m		
高さ	3.8m※1		
重さ	総重量	20.0t※2	
	軸重	10.0t	
	隣接軸重	軸距1.8m未満	18.0t※3
		軸距1.8m以上	20.0t
輪荷重	5.0t		
最小回転半径	12.0m		

高さ3.8m※1
軸重10t
車長 長さ12m
特殊車両許可申請不要

高さ3.8m※1
輪荷重5t
車幅※4 幅2.5m
特殊車両許可申請不要

最小回転半径12m
特殊車両許可申請不要

※1 高さ指定道路は4.1m
 ※2 高速自動車国道と重さ指定道路は25t
 ※3 ただし、隣り合う車軸の軸距が1.8m以上、かつ隣り合う車軸の軸重がいずれも9.5t以下のときは19t。
 ※4 長さ方向のはみ出し長さが車長の10%超のものや、貨物の幅が車幅を超える場合は特殊車両通行許可とは別に出发地の警察署に制限外許可申請を行い、許可が必要となります。

図2 道路法車両制限令抜粋

(2) 揚重

PCパネルを取り付ける際、搬入車両から直接揚重して取り付ける場合と、敷地内に仮置きしてから揚重して取り付ける場合があります。部材を揚重する際には、ワイヤーロープや縦横自在回転治具や反転治具が必要です。



直接仮設費に計上すべき項目

- ・ストックヤード計画
(電源・照明・水道・排水・砕石・敷鉄板など)
- ・仮置き架台
- ・部材養生白色ゴムマット
- ・荷さばき用揚重機
- ・各種吊治具
- ・フォークリフト
- ・移動式クレーン
- ・定置式クレーン

写真1 揚重状況¹⁾

① 仮置き

仮置きの要否は、取付け量と搬入量のコストバランスや、仮置き中に行う作業の有無で判断します。

仮置きする場合は、安全にかつ傷が付かないように、限られたスペースを効率よく配置計画し、地切り時に滑ったり破損したりしないように計画します。仮置きすることによって輸送効率が上がり、ファスナー金物や仮設資材をあらかじめ取り付けることで施工効率も向上します。



写真2 仮置き状況¹⁾

② 揚重

使用する治具は施工会社と専門工事会社が協議し決定しますが、見積時には一般的なもので計画します。使用する治具に合った吊込み金物を選定し、専用のインサートをあらかじめ壁PCに打ち込んでおきます。揚重する際、車上や仮置場所の寝かせた状態から垂直に起こすように注意します。起こす際に支点となる部分は汚れや破損の可能性があるので、必要に応じて白色のゴムマットで養生をします。

また、取付け場所では躯体本体との空中接近作業となるので、接触事故を防止する必要があります。バランサーなど必要な機材を計画し計上します。



写真3 吊元金具¹⁾



写真4 養生ゴムマット¹⁾

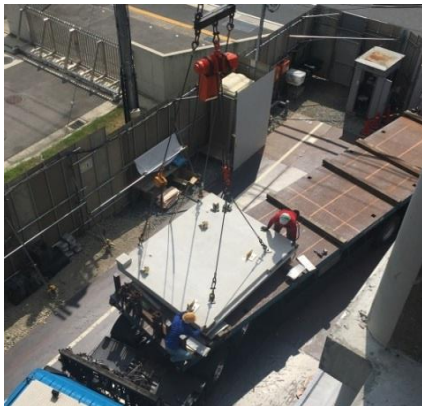


写真5 電動チェーンブロック¹⁾



写真6 バランサー¹⁾

③ 揚重機

揚重機は、定置式クレーンと移動式クレーンに大別されます。一般的には横に広い建物では移動式クレーンが多用され、高層建物では通常定置式クレーンが採用されますが、壁PCの大きさや重量を考慮し、必要な揚重機を計上します。



写真7 定置式クレーン



写真8 移動式クレーン

(3) その他

① 手摺

壁PCの取り付けの際、作業場所には垂直ネットと端部手摺が設置されていますが、取付け時に垂直ネットを最小限撤去したあと、外部側は無足場となります。手摺はスプラインプレートやブラケットなどと干渉しないように割り付け、鉄骨工場でさや管を取り付けておきます。手摺と幅木の材料を選定し、転用計画を立てて計上します。



写真9 手摺²⁾



写真10 さや管+手摺支柱²⁾

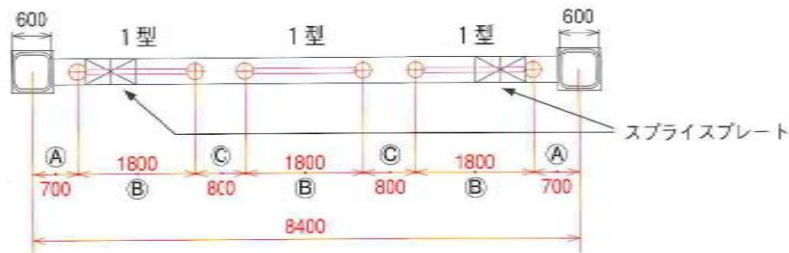


図3 手摺割付け²⁾

② 壁PC取付けおよび溶接用足場

ファスナーが梁上にある場合はスラブ上で内側から作業ができますが、梁下にファスナーがある場合、壁PCが落下養生の役割を果たすため、内側にローリング足場などの移動足場で作業を行います。ただし、開口部には固定足場が必要となります。壁PCの取付け位置が決まったら溶接固定するための足場と火花養生が必要となります。

養生シート付足場に加え、補助的に火口近くで直接火花を受けなければならず、火花ホッパーなどの既製品を検討し計上します。



写真11 火花ホッパー⁵⁾

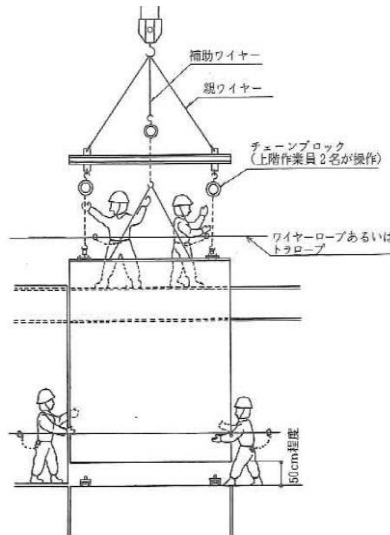


図4 取付けイメージ³⁾

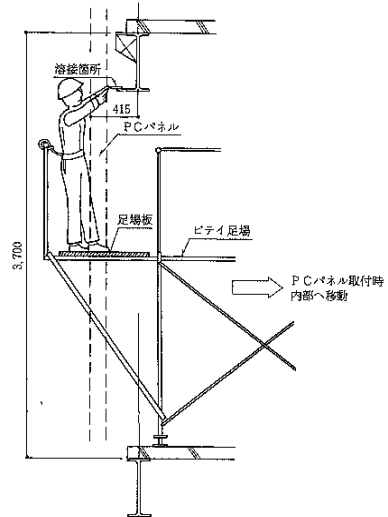


図5 取付け足場の例³⁾

③ ゴンドラ足場

目地の仕上工事やシーリングなどの防水工事および美装工事を行う際、高所作業車やゴンドラを使用します。ゴンドラを使用する場合、吊元の支持方法・乗込み場所（着床場所）の検討を十分に行い、必要に応じた施設や設備を準備することが大切です。ウインチを併用すれば、作業所内のクレーンのPC工事での占有率を下げることができ、作業効率を上げる効果もあります。



写真12 ゴンドラ足場⁴⁾



写真13 ウエイトによる支持⁴⁾

④ せり上げ足場

鉄骨の建て方やその他の工事で使用した足場は、壁PCを取り付ける際には支障をきたす場合がありますので撤去しなければなりません。せり上げ足場は自走せり上げができるので、組立てと解体は1回ずつで済み、場合によってはクレーンも不要となり、ストックヤードの必要もありません。

また、火の粉養生や上階デッキのコンクリート打設時のノロ漏れ防止にも活用できます。専門工事会社で作成する図面と関連工事のサイクル工程とを照合検討し、無駄のない計画とすることが重要です。



写真14 せり上げ足場²⁾

2 合理化案

PCカーテンウォールは施工性やコスト面を考慮して設計されていますが、さらに効率よく経済的かつ安全に施工するための検討案を、以下に示します。

(1) 輸送コスト及び施工効率に配慮した割付け

- ① 割付け変更し型枠の数を減らす。
- ② PC版一枚のサイズを大きくし型枠の数を減らす。
- ③ 寸法を統一し型枠の数を減らす。
 - i) 版の一边が2,500mmを超えると運搬コストがアップする。
 - ii) 地域によっては通行許可が下りない場合がある。
- ④ 複雑な断面の壁PCを、既成型枠で製作できるものに変更する。
- ⑤ わずかに寸法を変更することで、コストダウンできないか検討する。
- ⑥ PC版の製作期間が短ければ多くの型枠が必要となり、長ければ少なく済む。
- ⑦ 少ない型枠で多く製作するように工程を調整することが、コストダウンとなる。

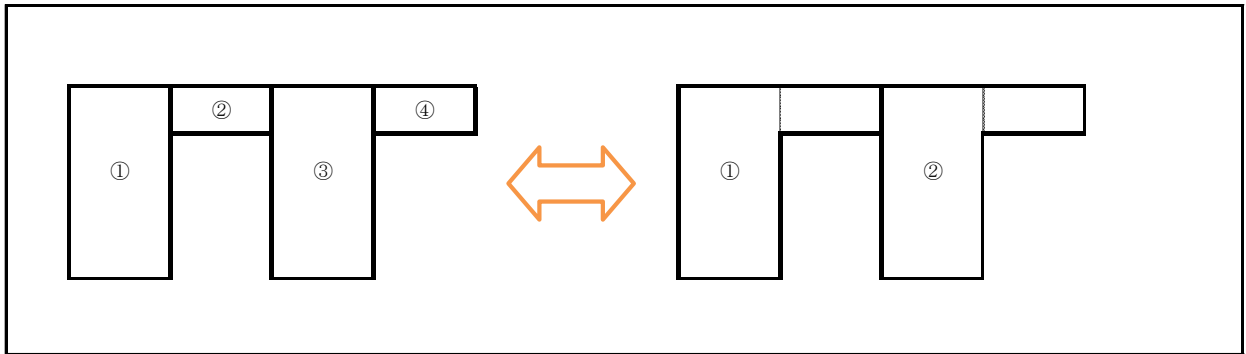


図6 割付変更案

(2) コンクリートの配合変更

軽量コンクリートを普通コンクリートに変更し、材料単価を下げる。

- i) 単位重量が上昇し、運搬費がコストアップになる。
- ii) 塗装仕上の下地処理は、コストダウンになる。
- iii) 重量が変化するので、早期に監理者と協議を行い承諾が必要となる。
- iv) 鉄骨の補強が必要になる場合がある。

※11 PCカーテンウォール	材料の種類及び品質		
	コンクリート種類	※軽量コンクリート一種	
	設計基準強度 (Fo)	※30N/mm ²	
	所要スラブ	※12cm以下	
	所用気乾単位容積質量	※1.9t/m ³ 以下	
	鉄筋	※SD295A	

図7 特記仕様書の記載例

(3) 納まりの変更

- ① 上吊ファスナーとする（取付け金物を下荷重から上荷重に変更）
 - i) 取付け金物は大きくなり、PC工事はコストアップとなる。
 - ii) 梁下のブラケットが不要となるため、鉄骨工事としてはコストダウンとなる。
 - iii) FLより上に目地がくるので、品質は向上する
- ② 設計図金物をメーカー標準金物に変更する。
- ③ コーナーパネルを平版留め納まりにする（型枠の種類を減らす）。

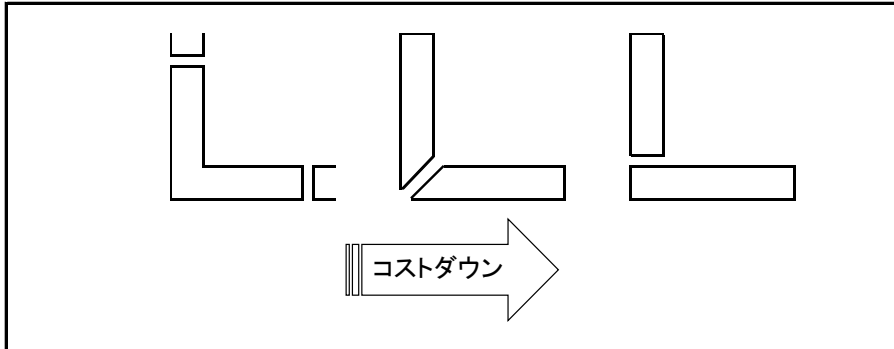


図8 コーナーの納まり変更

(4) 仕様・デザインの変更

- ① アルミパネル打込みPCをアルミパネル調塗装PCに変更する。
- ② 版厚を薄くする。
 - i) 版厚を薄くすると反りが発生するリスクがあるので、最低限の厚みは確保する。
 - ii) 原則ダブル配筋とする。
- ③ イギリス貼・フランス貼などのタイルの貼り方を通り目地にするにより、タイル工事費が下がる。
- ④ タイルの目地幅を統一する。
- ⑤ アーキテクチュラルコンクリートを普通コンクリート塗装仕上げとする。



写真15 特殊な表面処理(アーキコン)⁶⁾



写真16⁶⁾

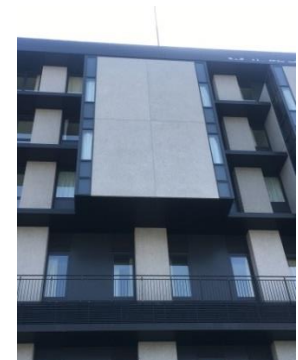


写真17¹⁾

アーキコンの採用例

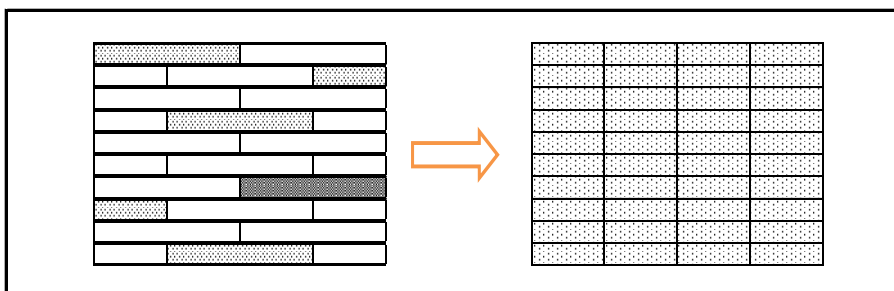


図9 タイルの割付と目地幅の変更

- 出典
- 1) 東洋プレコン工業株式会社 写真提供
 - 2) 綜建産業株式会社 開口部用スライド式仮設手摺 ラージテッスルカタログ
 - 3) 鹿島出版会建築技術研究会編 建築施工の要点カーテンウォール工事
 - 4) 日綜ゴンドラ株式会社 写真提供
 - 5) 旭産業株式会社 写真提供
 - 6) 高橋カーテンウォール工業株式会社 写真提供

建築委員会建築積算部会

部会長 西河 茂 (株式会社大林組)
副部長 小野 寿幸 (清水建設株式会社)
委員 唐津 孔彦 (株式会社浅沼組)
野口 順生 (株式会社奥村組)
松浦 徹 (鹿島建設株式会社)
児玉 久幸 (鹿島建設株式会社)
池田 剛士 (株式会社鴻池組)
有田 俊英 (株式会社鴻池組)
北野 明男 (株式会社銭高組)
川本 一夫 (大成建設株式会社)
浦西 寿徳 (株式会社竹中工務店)
今井 康博 (村本建設株式会社)

本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

建築屋さんのための
特殊工事見積の解説
(PCカーテンウォール工事編)

平成30年6月

編集・発行



一般社団法人 日本建設業連合会 関西支部

〒540-0031 大阪市中央区北浜東1-30

TEL 06-6941-3658 FAX 06-6942-4031

URL <http://www.nikkenren.com>

建築屋さんのための
特殊工事見積の解説
(PCカーテンウォール工事編)



一般社団法人 **日本建設業連合会** 関西支部