

# デザインビルド方式における施工の取り組み

## —平和島物流センター新築工事—

山田 正温\* 蛭原 隆志\*

近年、発注者からの基本設計をもとに、施工会社が設計と施工を一括受注するデザインビルド方式が増加しており、今後もこの方式が主流となるであろうことは想像に難くない。本物件も発注者から事業化のために必要なコスト低減の要請を受け、「構造体のスリム化」を主眼とした設計が行われている。

施工サイドとしては、設計の効果を十分にあげられるよう、実施設計段階から参画して施工からの視点で問題がないかなど設計サイドと情報共有を図りつつ、施工難度が高い場合は、いかにその対処方法を探し出し実施できるかということが必要となる。

本報ではその克服にむけて実際に取り組んだ、種々の施工のうち、その代表的なものを挙げることとする。

キーワード： 中抜き工法 バットレス メガブレース サーファー工法 + 騎乗式鏡面仕上げ

### 1. はじめに

当該物件は東京都大田区平和島に位置し、水（東京湾大井埠頭）・陸（首都高速羽田線平和島 IC）・空（羽田空港）の全ての交通手段に恵まれる都市型の大型物流センターとして計画された。また、事業性を高めるため、ポートレース平和島他の諸施設との関連を有効利用し、連担申請にて計画敷地に対する「建蔽率」を70%→78.6%に、「容積率」を300%→421%にまであげて計画された。その結果、敷地に対する建物の規模が大きくなり、その外周にはおよそ余地の無い狭隘な条件での施工となった。また、海に面し、かつ公道に接しているのが一面だけであるため、基礎躯体・鉄骨建て方等全ての施工は、工程的には負荷のかかる\*「中抜き片押し工法」をあえて採用する必要があった。そのような敷地条件下、本報のテーマである「デザインビルド方式における施工の立場」としては、事業化のため、受注のためにコスト重視の実施設計をせざるを得なかった設計に対し、施工サイドはその裏付けをおこなう必要と責任がある。



Photo. 1 東側全景

\* 首都圏支店 平和島物流センター作業所



Photo. 2 西側全景

そのためには設計段階からの施工者の参入はもとより、着工から竣工までの全てのプロセスにおける、作業員の施工姿勢までを考慮した綿密な施工方法を事前に確立しておかなければならない。またそうすることにより、一般の資材不足・労務不足に対しても十分対応できうるものとなる。



Photo. 3 倉庫エリア

＊「中抜き片押し工法」

重機・車両・圧送車他の設置スペースが、建物外周に確保することができない為、建物中央部にそのスペースを確保して、建物外殻部分の施工を先に行い、その後中央部分の施工をおこなうという、中抜き工法を採用。また、外周が使用できない為、積層工法は採用できず、屏風建てとした。その二つが重なり、「中抜き片押し工法」となった。デメリットとしては、中抜き部分の施工は、土工事からの再スタートということになり、工程的には2回躯体工事を行うというほどのロスが発生することと、中抜き部分のスパンの関係で、揚重機の制約を受けた。

(外周の柱の重量に対応できず、1フロア1節とする等鉄骨分割による重量低減を図ることとなった)

(Photo. 4) (Photo. 5)



Photo. 4 中抜き工法 (中抜きエリア表記)



Photo. 5 中抜き工法 (鉄骨建方・基礎躯体工事)

## 2. 建物概要

工事名称：平和島物流センター

工事場所：東京都大田区平和島 1-1-2

発注者：株式会社エヌ・ティ・ティ・ロジスコ  
京急開発株式会社 (比率 50:50)

設計監理：株式会社熊谷組一級建築士事務所

施工：熊谷組・京急建設共同企業体 (比率 70:30)

工期：平成25年7月30日～平成26年11月28日

建物用途：1～7階が物流センター 8階のみオフィスビルの複合施設 (Photo. 6) (Photo. 7)

敷地面積：17,851.21 m<sup>2</sup>

建築面積：14,031.66 m<sup>2</sup>

延床面積：83,807.11 m<sup>2</sup>

構造規模：S造 (一部CFT) 地上8階PH1階

最高高さ：45.87 m



Photo. 6 1階オフィスエントランス



Photo. 7 8階オフィスフロア

### 3. 施工

本章では、当該物件の特異性その対処方法について述べる。

実施設計で行ったコストを考慮した（形状による資材減）設計に対し、施工サイドでは下記の検討と実施をおこなった。

1. 基礎地中梁バットレスへの対応
2. 鉄骨メガブレースへの対応
3. 床コンクリートへの対応
4. 階高削減による、部材干渉への対応

#### 3.1 基礎地中梁バットレスへの対応

各部位及び各パツンにおいて最小必要寸法の断面を有する地中梁は、床段差及び杭とFGの応力伝達効率低下の問題を、フーチング部にバットレスを設けることにより解消する設計となっている。高さが3mを超える箇所も含み、バットレスは総数で170箇所以上も存在する。また、フーチング形状も資材低減（施工費は増）のため8面体が基本であった。（Fig.1）既存建屋解体後の埋め戻し土においてこのような形状の掘削は無理と言わざるをえず、且つ狭隘な敷地であるが故に大きく掘削しても土の移動に難をきたす。そこで考案したのが、地中梁下部以下を（バットレス含む）鋼板型枠として埋め戻し、基礎・地中梁の配筋後に在来ベニア及びメッシュ型枠を立て込むという複合型枠である。

（Fig.2）

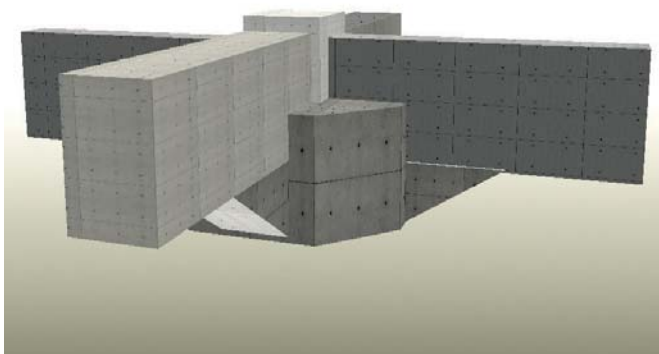


Fig.1 3D（レンダリング）

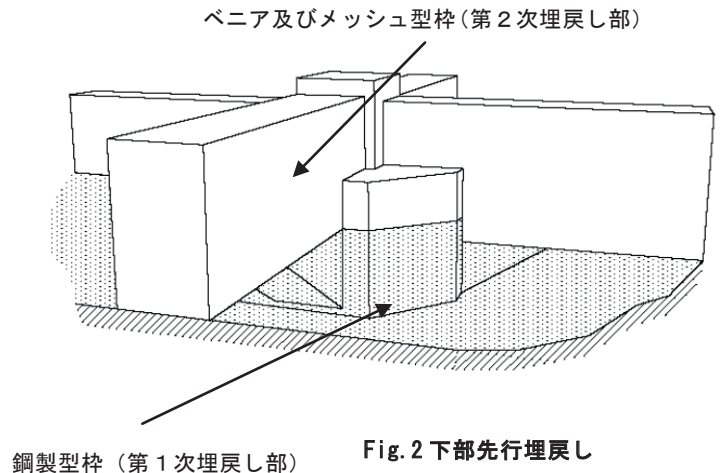


Fig.2 下部先行埋戻し



Photo.8 基礎下部鋼製型枠

効果としては、

1. 鋼製型枠が定規となり複雑な高低差をもつ土工事を容易におこなうことができた。（Photo.8）
2. 12 t 以上もある地中梁鉄筋籠（地組）の荷重をレベルコンで支持できた。（吊り保持は無理であった）（Photo.9）
3. バットレスの角度保持と余分な増しコンが不要となった。（構造担当者からは杭の計算上、増しコンはNGとされていた）（Photo.10）
4. 基礎地中梁を一体で打設できた。

図面上バットレスを多用し梁せいを抑えることにより、コンクリート・掘削土量の減を生じさせるはずの設計が、漠然とした従来の施工では逆に大きく上回る可能性もあり、見積上記載されていない多額の金額を失うところであった。



Photo. 9 地中梁セット状況



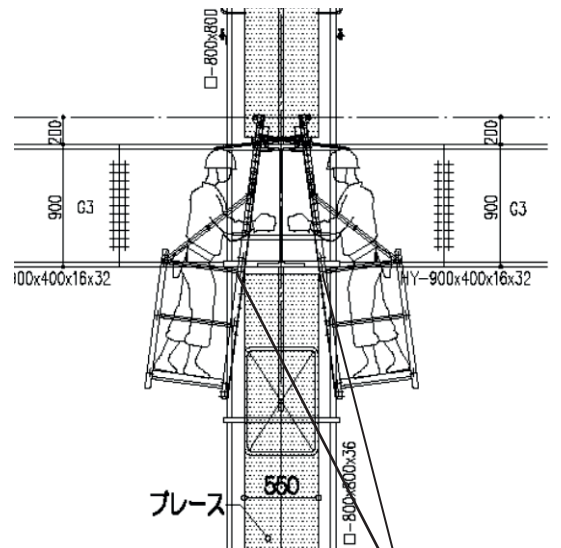
Photo. 10 基礎下部配筋状況

### 3. 2 鉄骨メガブレースへの対応

本物件は、550□のメガブレースを建物全体に配置することにより剛性を高め、鉄骨数量を減じる設計である。

#### 3. 2. 1 鉄骨仮設と本締め方法

メガブレースは梁芯に存在しかつ梁巾を超える。そのため梁にトビック足場を架けることができず、直行する梁に架けてメガブレースの取り付けをおこなうこととした。(Fig. 3) その際、通常のトビックでは 梁底1m以上も下のガセットプレートに対応できないので特殊な手長トビックを採用することとした。(Fig. 4)



トビックがブレースと干渉

Fig. 3 トビック施工検討図  
(斜め吊りとなるため取付け不可)

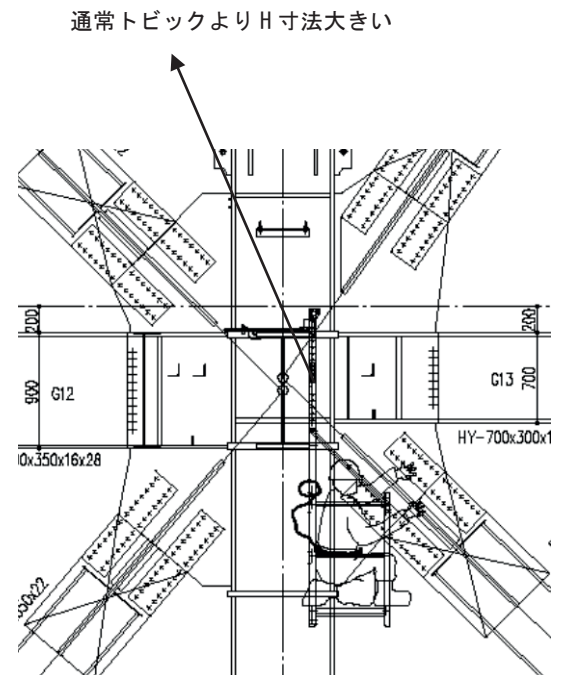


Fig. 4 手長トビックにてブレース取付け

また、メガブレースの上部の本締めは下階スラブ打設後に高所作業車にておこなう他なく、他方、下部の本締めは下階スラブにメガブレースを埋める（ガセットプレートを巨大化させないため）仕様のため、コンクリート工事に先行せざるを得なかった。（Photo. 11）そのため後々十文字ガセットプレートでの接合精度確保のため、上部ボルト穴にはドリフトピンを打ち込み、完全固定の形で保持することとした。1Fのみは地中梁躯体からの半埋め固定とする設計であったので、鉄骨建て方前に大型ガセットプレートを施工する必要が生じた。（Photo. 12）



Photo. 11 ブレース下部埋込み状況

### 3. 2. 2 耐火被覆

外周大梁の耐火被覆（無機繊維フェルト被覆）は通常高所作業車で仕上げ時期（外壁終了後）におこなうが、当該建物では大梁よりも大きいメガブレースが邪魔で高所作業車も足場も寄り付くことができないことが判明した。そのため、外壁（断熱鋼製パネル）取り付け前に、外部足場からブラケットを跳ね出し先行施工をおこなう必要が生じた。（Fig. 5）（Photo. 13）

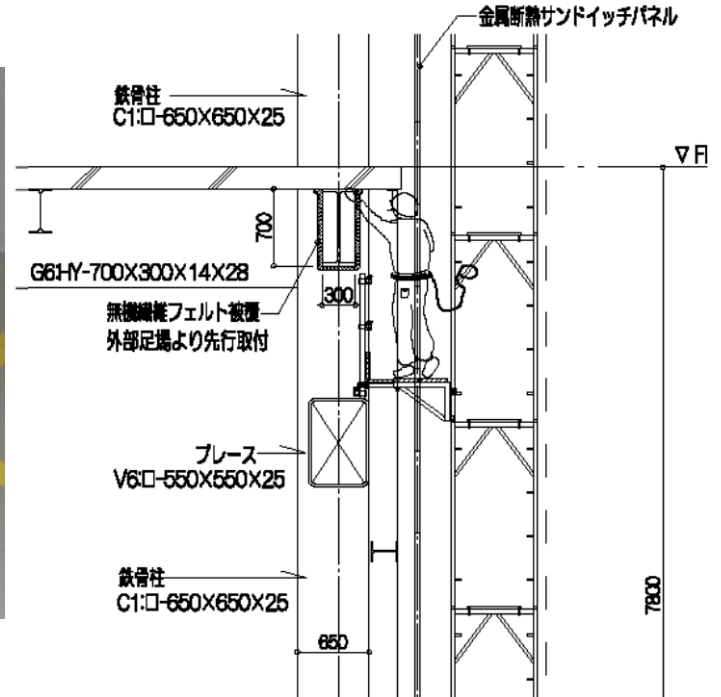


Fig. 5 外周大梁耐火被覆先行取付



Photo. 12 地中梁ガセットプレート取付け状況



Photo. 13 耐火被覆先行取付け状況

### 3. 2. 3 仕上げ工事への影響

区画壁におけるシャッターがブレースと抵触し正規側に取り付けが出来ない箇所があることが判明。(Fig. 6)

(Fig. 7) 構造的にはブレースとして最適の場所であり、他方リーシング上シャッターの位置も動かすことができない。そのため、シャッター本体を壁の反対側に取り付けることとしたが、そのままでは区画として成立しないので、シャッターケース裏面を防火鉄板で塞ぎ、且つALC下がり壁とシャッター額縁との間に無機繊維フェルト被覆をブリッジ状に渡すことで区画を構成した。

(Photo. 14) (Photo. 15) (Fig. 8)

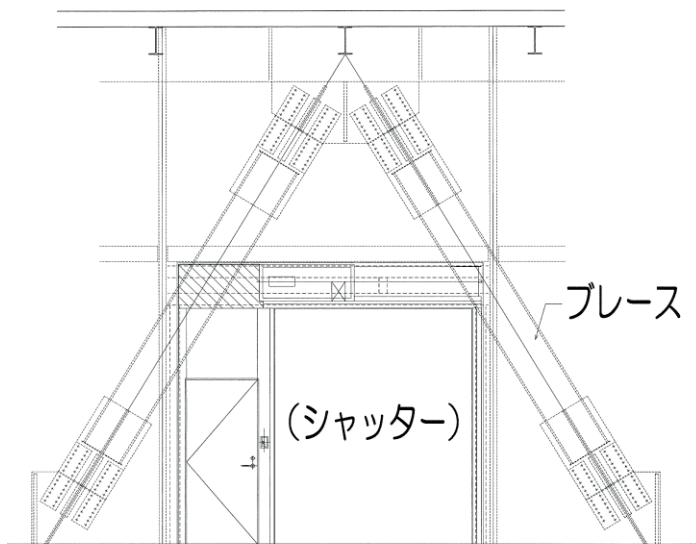


Fig. 6



Photo. 14



Photo. 15

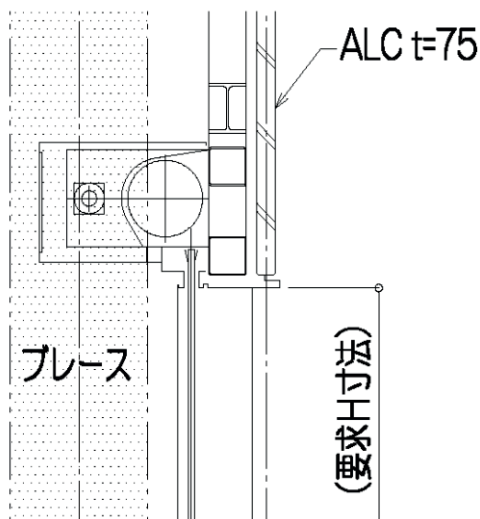


Fig. 7 正規付けではブレースに抵触

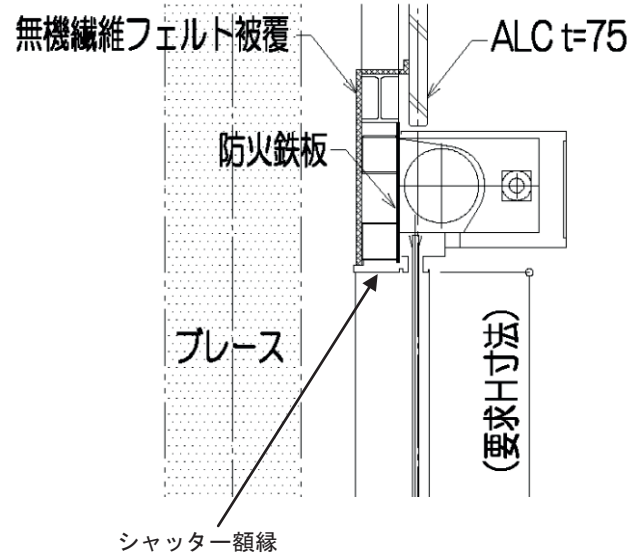


Fig. 8 シャッター逆付け+区画構成

### 3.3 床コンクリートへの対応

物流倉庫で求められている項目に「床のクラック防止対策・平滑さ・仕上がりの見栄え」の三点があげられるが、クラック防止方策として最も有効な手段である、コンクリート単位水量を減少させることと、徹底した養生管理（初期乾燥収縮防止）を実施することとした。

Table.1 コンクリートの配合計画における対応

当初計画		実績	コスト	
設計基準強度	24N/mm			設計基準強度
スラブ	21cm	スラブ	<b>15cm</b>	↓
水セメント比	60%以下	水セメント比	49%	↓
単位水量	175kg/m <sup>3</sup> 以下	単位水量	160kg/m <sup>3</sup>	↓
粗骨材	一般骨材	粗骨材	石灰石骨材	↑
高性能AE減水材	○	高性能AE減水材	×	↓
膨張材	○	膨張材	×	↓
コンストラクショジョイント採用 (大幅なコストの低減)				

ただこの場合、コンクリート打設時期が夏季となるため、スラブ 15 cm では仕上がりに影響が出てしまうことが懸念された。そのため人力だけの施工から、「サーファー工法（エンジンタンピング）+ 騎乗式鏡面仕上げ工法」を採用することとした。（Photo. 16）（Photo. 17）（Photo. 18）



Photo. 18 鏡面仕上り状況

#### 【打設後の養生管理】

1. 打設後 24 h 歩行禁止
2. 散水養生の上ブルーシート全面養生（全工期実施）（Photo. 19）（Photo. 20）
3. 打設後 1week 経過後、根巻型枠施工等可（軽量物）
4. 打設後 2week 経過後、高所作業車走行可（重量物）
5. 溶接火花を含み発錆の可能性のあるものの直置き禁止



Photo. 16 サーファー施工



Photo. 19 散水養生



Photo. 17 騎乗式鏡面仕上げ施工

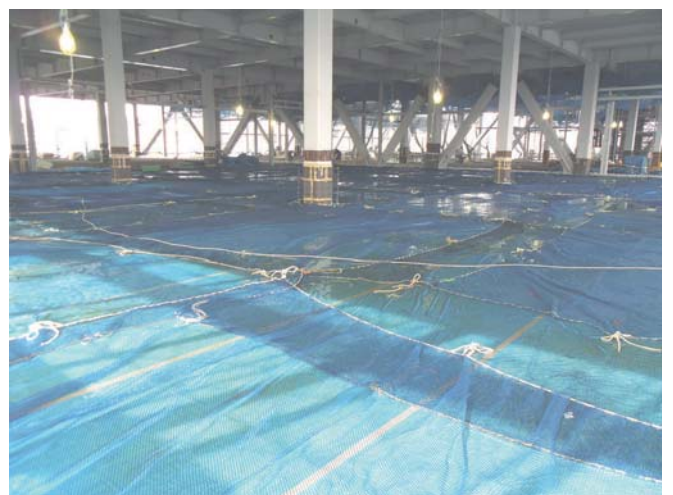


Photo. 20 全面シート養生

### 3. 4 階高削減による部材干渉への対応

発注者から求められているもうひとつの項目に、各場所での有効高さ（倉庫内・シャッター・車路他）の確保があげられている。当社実施設計ではそれらを考慮してぎりぎりの階高を設定し、コストの低減を図ったが、事前検討を進めていくうち、一部構造体（小梁）とシャッターが抵触する箇所が確認できた。（Fig. 9）（Fig. 11）そのため構造担当者と協議をおこない、小梁を追加することにより直行する小梁を受け、ふところをつくりシャッターケースを納めることで、シャッターの必要H寸法を確保した。なお、ブレースとの抵触パターンと同じように防火鉄板と無機繊維フェルト被覆をもちい区画についても成立している。（Photo. 21）（Fig. 10）（Fig. 12）



Photo. 21 シャッター取合梁状況

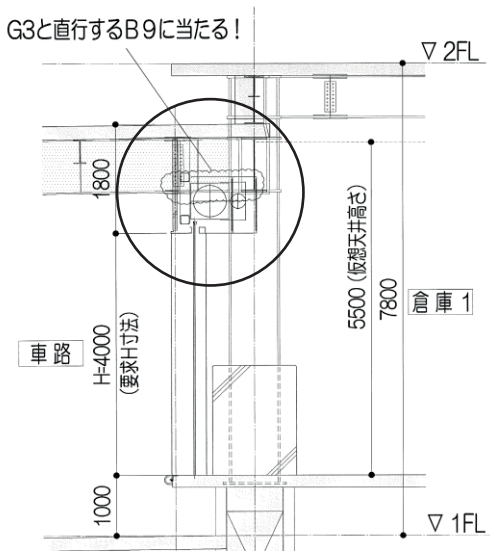


Fig. 9 パース部

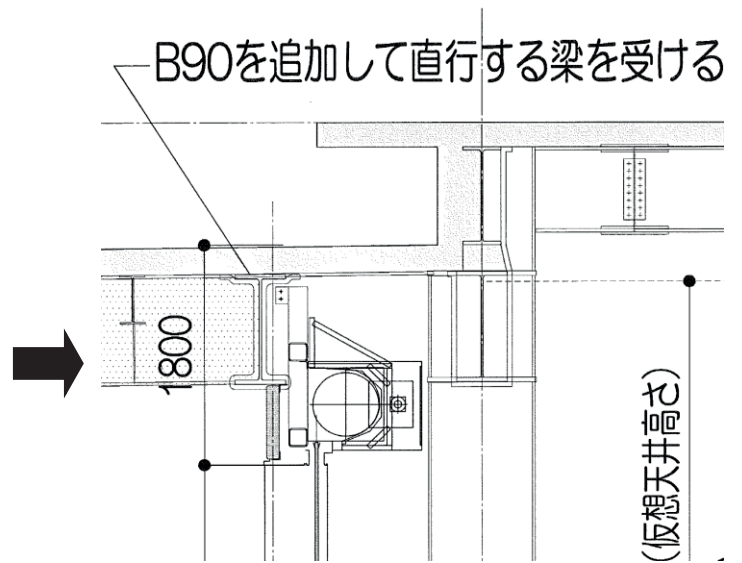


Fig. 10 パース部 (改)

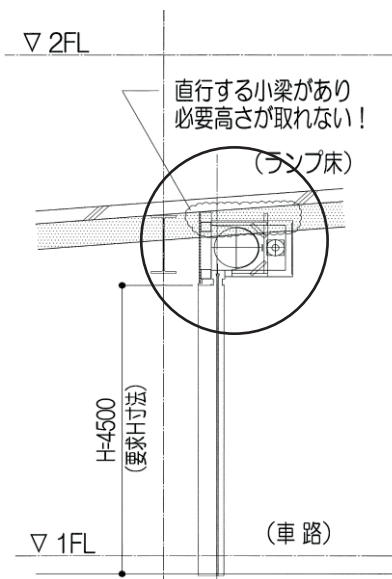


Fig. 11 スロープ部

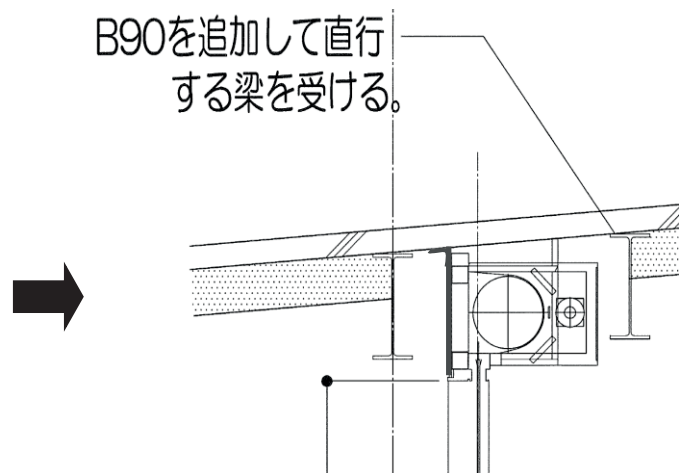


Fig. 12 スロープ部 (改)



## 4. まとめ

デザインビルド方式では、発注者は受注業者の持つ新技術及び熟練の技術に期待するところが大きく、その結果としての事業コストの削減をはじめ、高精度・高品質なものを工期内に引き渡してくれることを求めている。受注業者は設計と施工が有機的なひとつの組織としてその期待に応えなくてはならない。そのためには実施設計時に施工サイドも参画し、その設計に施工からの視点で問題がないか、また設計者に対し施工者保有の技術を開陳しその裏付けを与えることが重要である。逆に施工検討に対しては設計者が積極的に加わることにより、問題の解決を早期にはかれることとなる。ここで問題になるのは全て早い時期に結論を出しておかなくてはならないということであり、携わる全てのスタッフが項目の9割がたは着工前に検討から実施計画までを完了させておく必要がある。当該物件においては以上のことが実施されたことでスムーズな現場運営が可能となった。

## 謝辞

本工事遂行においては、本支店関係部署ならびに共同企業体・協力業者の皆様方からの多大なるご支援・ご尽力をいただきました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

---

## Construction approaches in the design to construction system — Construction report of Heiwajima Logistics Center —

Masaharu YAMADA and Takashi EBIHARA

### Abstract

In recent years, the design to construction system, which is a package contract of the construction and execution design based on the basic design of the ordering party, has increased. And, it is not difficult to imagine that this method will be the mainstream in the future.

Contract of “Heiwajima Logistics Center” construction work was this design to construction system. In the execution design phase, we were requested to reduce the cost required for commercialization from the ordering party. We determined that the streamlining of the building structure to reduce the construction cost is the most effective. Because we could reduce the material quantity by this way, we designed based on this result. If the construction work becomes difficult and the cost increases by this design, we cannot obtain enough effect of the execution design. Therefore, it is necessary to find the construction methods which can obtain the effect, and then we need to perform them.

We hereby describe a representative method which was performed in “Heiwajima Logistics Center” construction work.

Key words: Intermediate skipping method, Buttress foundation beams, Mega-brace structure, Surfing method (floor leveling machine with vibrator), Ride formula mirror finish machine of the floor

---