

## Jスマートウォールの開発(円形Jプランクセグメント)

JFE 建材株式会社 正会員 ○林 正宏 原 翔悟

### 1. はじめに

立坑構築時の土留材の1つとして、ライナープレートが広く使用されている。ライナープレートは薄板を波型にプレス加工した覆工材であり、外圧(土水圧)に対してはH鋼を加工した補強リングを深さや形状に応じて設置し安全性を確保している。

ライナープレート立坑の課題として次の3つが考えられる。①リング分割数が多く組立てに時間を要する点。②ボルト本数が多く組立てに時間を要する点。③補強リングの組立てに安全性の課題がある点。①と②は、薄板の変形防止のため157mm間隔でボルト数を設定していることが主要要因と考えられ、組立時間の約27~46%を占める。また、補強リングの組立でも必要である。③は、補強リングの組立ては地山側へ手を入れ込んでボルト締結を行うため目視できない作業であると同時に地山崩壊の危険があり、地山と立坑の間に手が挟まれる危険がある。

これらの課題を解決する目的で、シールドトンネルに用いられるセグメントを応用しボルト本数削減、補強リングレスにより安全かつ効率よく立坑構築が可能となる土留材「Jプランクセグメント(以下JPSG)」を用いた「Jスマートウォール(以下JSW)」を開発し適用する事を考えた。本稿ではJPSGの概要と実証施工の結果について述べる。

### 2. JPSGの概要

#### ①リング分割

分割数はライナープレート比1/2を基本とし、A型・B型・閉合ピースの3種類からなる。閉合ピースはリング最後に組立てるピースであり、内径側から組立可能な形状とすることで、施工性の向上と余掘り量が削減でき大きなメリットとなる。図-1は直径Φ6mでの分割(ピース)数を示した図である。この場合、ライナープレート+補強リングの18ピース/Rに対し、JPSGは7ピース/Rの構成となる。

#### ②ボルト本数

ボルト本数は、セグメントでの実績と使用板厚からリング間・ピース間共に、ライナープレート比1/2以下を基本とした(ライナープレート工法比約67%削減)。組立時間の大幅削減に繋げる狙いである。(図-2)

#### ③ピース構造

ピース構造は主桁・継手板・スキンPL・縦リブの4つの部材からなり、外圧(土水圧)は主桁とスキンPLで負担する。図-3にピース写真を示す。全てのボルトが内径側から締結可能で補強リング組立時のような危険作業を撤廃した。更に目視で接合面が確認可能となり施工時の確認作業が容易な構造である。

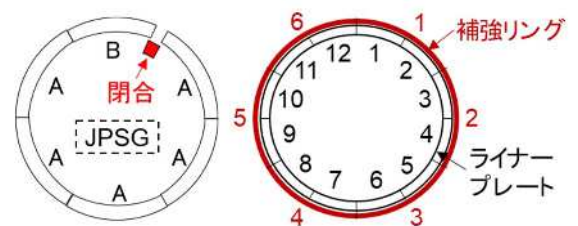


図-1 JPSGとライナープレート工法のリング

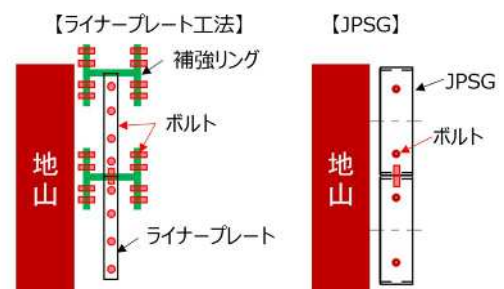


図-2 ボルト設置位置と本数の比較



図-3 JPSGのピース

キーワード ライナープレート, Jスマートウォール, 立坑, 補強リングレス

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南1丁目2番70号 JFE 建材(株) セグメント・土木技術部 TEL 03-5715-7890

また、JPSGは補強リングが必要な箇所への適用を前提としているため、ライナープレート+補強リングの製作コストに近づけるような合理化を前提としている。

全て内面溶接とし溶接作業時の製品反転作業を省略、溶接箇所数の削減。リング間ボルト8本/P（製造ラインの高効率化）に設定。その他、仮設材を前提とした仕様を適用している。

#### ④適用範囲

現在考えている適用範囲はライナープレートでは補強リングを多用する箇所（材工でのコスト課題も少ない）直径Φ6m～15mの範囲を想定している。

### 3. 実証施工

前述のJPSGを実際の現場へ適用することにより、現場での評価・改善点などの抽出、および組立歩掛の調査を目的として実証施工を行った。ここでは、高速道路の橋脚耐震補強案件での施工について結果を報告する。立坑サイズは直径Φ7.5m深さ7mで図-4に示すように同サイズのライナープレート立坑とJPSG使用立坑について(1)組立時間、(2)作業性、(3)施工者評価の比較を行った。

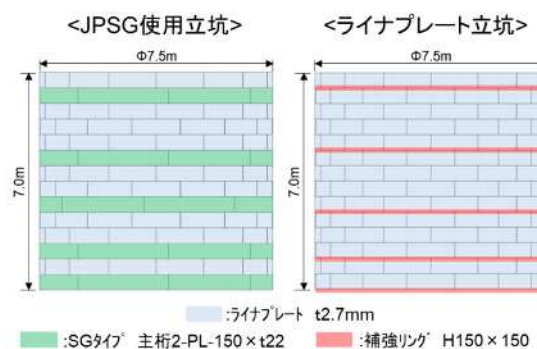


図-4 立坑姿図の比較

#### (1)組立時間

1リング当たりライナープレート工法が110分、JPSGが60分で組立完了。ボルト本数を67%削減した効果が大きく影響し約45%組立時間を削減し大幅時間短縮の結果となった。

#### (2)作業性

JPSGは剛性が高いため、組立誤差などの影響で円滑に組立てが進むかが懸念されたが、実施工では閉合ピース含めて順調な組立を確認した。更にライナープレートは1人で1ピース(26kg)を坑内で運搬し組立を行っており、施工者の負担が大きいのが、JPSGは重機吊り込みで組立てを行うため、施工者の負担軽減もメリットであった。

#### (3)施工者評価

ピース数とボルト本数が半減された事により大幅に施工性が向上し組立進捗は良好であり、地山側にボルトが無く安全性の高い製品だと評価を頂いた。

表-1 1基あたりのピース数とボルト数の比較

	JPSG	ライナープレート
ピース数	180ピース	245ピース
ボルト数	2040本	3500本



写真-1 現場完成時(左) 現場施工時(右)

### 4. 今後に向けて

JPSGは立坑構築時の土留材として施工性、安全性について想定した結果が確認できた。経済面では今回の歩掛り調査結果から材工での経済性比較を行い、JPSGの優位性を整理・検証していく。更に短納期や小ロットなどへの対応とコスト低減を志向した標準化を行い商品化へ進めていく予定である。