

呉線輸送改善に伴う川原石駅移設工事の複合補強盛土について

J R西日本 広島支社 施設課 正 土肥 弘明
 広島土木技術センター 正〇田辺 深
 広島土木技術センター 正 藤井 大三

1.はじめに

単線である呉線の呉～海田市間は、その一部に駅間の長い区間があり、線路容量が抑えられてきた。この度駅間の長い3区間に、呉市及び坂町との協定により行き違い設備を増設し、呉～広島間の容量アップと快速の速度向上を図った。その内の1つ川原石駅は、呉～吉浦間にある停留所タイプの駅を現在の位置から約400m 終点方の高盛土区間に、行き違い設備を有する駅として新設する事とした。新駅設置箇所は、山と海に挟まれたわずかな平坦地に住宅が密集し、その間を呉線及び国道31号が通るという現場条件であり、資材搬出入や施工時には細心の注意が必要となった。

2.工法検討

(1)当初計画

当初計画は、 $\phi 1500\text{mm}$ の深礎杭をホーム基礎として、山側に約10mものを31本、海側に約5mものを29本設置し、相対式ホームを構築するというものであった（図-1）。しかし、この工法では人力掘削となるため多大な工期が必要となる上膨大な量の資材と排土が発生するといった点から工法の見直を迫られた。

そうした中、呉市から盛土尻をカットし、駐輪場の設置と市道の拡幅に活用できないかとの申し入れがあり、抜本的な工法の再検討をすることとなった。

(2)計画の変更

上記の条件を満たす工法の検討を重ねる中で、(財)鉄道総合技術研究所によって開発された補強盛土工法が候補に上がった。既設盛土のり面急勾配化工法（RRR-C）（ジェッティッシュカー）は、曲げ剛性を有する一体の壁面工と棒状補強材とを用いて既設の盛土を急勾配化する工法であり、本現場でクリヤすべき点の多くを満たす工法である。ジェッティッシュカー工法は、現地山の土を置き換えることなく、FRPを芯材にリベット体を構築するという工法で、打設の際に削孔を伴わず、常に充填した状態で現地

土とセメントミスを攪拌していくため、地山を緩めず線路への影響がないものである。しかしながら、まれに見る挟隘な場所であったため、RRR-C工法の一般的な工法では施工できないことが判明した。その打開策としてRRR-C工法とジェッティッシュカーを併用するという案が上がった（図-2）（図-3）。本計画では、一部両工法の同時施工が可能となり、工期短縮にも繋がり、市道拡幅及び駐輪場新設も可能なため、最終的に採用が決定された。

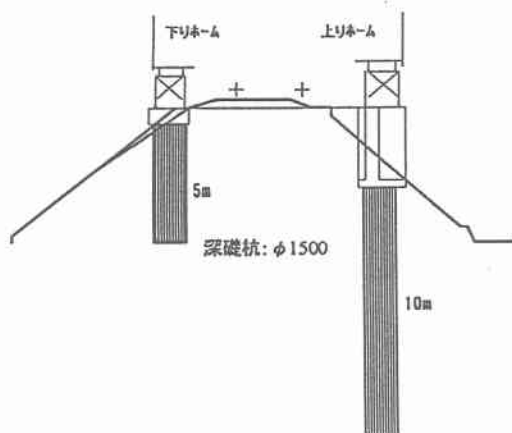


図1 当初計画断面図

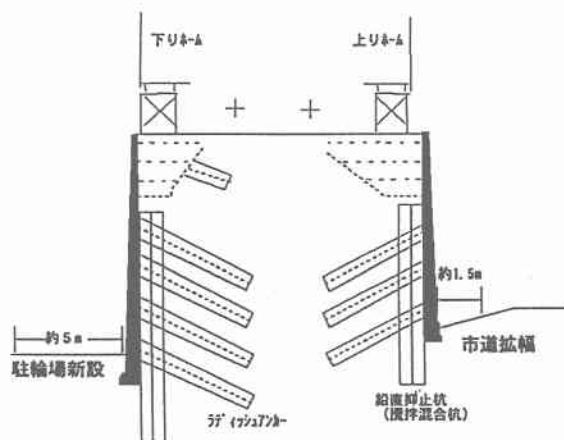


図2 施工後断面図

(3)設計検討

現況で安定を保っている斜面を急勾配化することにより、盛土本体のみならず基礎地盤を含む全体系のすべり安全率が低下することになる。よって、特に基礎地盤の円弧すべりに対する安定を確保するため、基礎地盤の改良を目的とした攪拌混合杭を施工する必要があった。検討の結果、山側（ $\phi 600 \cdot L=2.0 \sim 5.5 \text{m} \cdot n=121 \cdot @1.5 \text{m}$ ）海側（ $\phi 600 \cdot L=3.5 \sim 7.0 \text{m} \cdot n=106 \cdot @1.5 \text{m}$ ）とした。山側の壁高が最大となる 68k680m の断面（ $L=5.5 \text{m}$ 根入れ 2.0m 含む）の常時荷重＋一時荷重作用時の安全率は 1.555 となり、最小安全率 1.4¹⁾ を満たすものである。

鉛直抑止杭の施工機足場を確保するため、一時的にのり面をカットする必要がある、その足場バルを境に上部をジオテキスタイルとし、下部をテグシアンカーで施工することとした。

盛土本体の転倒及び滑動に対しては、Two Wedge 法を用いて検討した。Two Wedge 法とは、壁面工側補強領域ブロックとその背面ブロックの2つのくさびの、静的な力の釣合から転倒及び滑動に対する安全率を検討するもので、それぞれのすべり線の位置と角度を変化させ、最小値が所定の安全率を満足しているか検討していくものである。検討の結果、山側（ $\phi 400 \cdot L=3.0 \sim 4.5 \text{m} \cdot n=108 \cdot @H1.5 \text{m} @Z1.0 \text{m}$ ）海側（ $\phi 400 \cdot L=4.5 \sim 5.0 \text{m} \cdot n=192$ ）とした。なお海側は営業線が盛土肩に近く、所定の掘削量が確保できずジオテキスタイルの奥行きが取れないため、引っ張り抵抗力が不足し、上部にも $\phi 400 \cdot L=2.0 \text{m} \cdot n=50$ のテグシアンカーを配置して抵抗させることとした。

3.施工順序

- ①鉛直抑止杭施工機足場確保のための1次掘削
- ②鉛直抑止杭の打設
- ③上部テグシアンカーの打設（下り線のみ）
- ④2次掘削
- ⑤上段よりテグシアンカー打設。

以降掘削とテグシアンカー打設を繰り返し施工。

テグシアンカー2段目施工の時点から、ジオテキスタイルを同時施工開始。

- ⑥テグシアンカー、ジオテキスタイル完了後壁面工の施工。

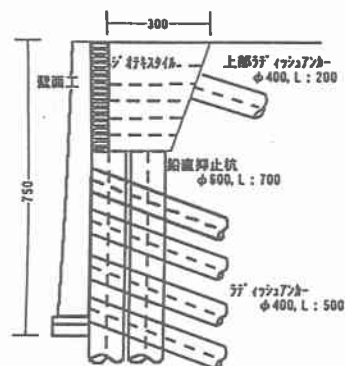


図3 補強土擁壁詳細図(68k680m)

4.当初計画との比較

深礎杭を基礎とする当初案と、テグシアンカー・ジオテキスタイルの併用による今回の施工との比較を、表-1に示す。当初案に比べ変更案では、施工スペース・騒音の問題を解決した上に、コスト面では4400万円の削減、工期では40日短縮することが出来た。又駐輪場の設置・市道の拡幅も可能となり、駅としての機能向上も実現できた。

表-1 当初案・変更案比較

	当初案	変更案
工事費	△ (203百万円)	○ (159百万円)
施工性	△	○
工期	△ (240日)	○ (200日)
用地確保 (駐輪場・市道)	×	○ (海側約5.0m 山側約1.5m)
騒音・振動	△	○

5.あとがき

本現場は、住宅密集地でまれに見る狭隘な場所であった。そのような中、前記のようなクリアすべき多くの条件を、テグシアンカー＋ジオテキスタイルを同一断面内で複合することにより、クリアしてきた。その結果新川原石駅は、本年2月7日に他の2駅と同時に開業することが出来た。

最後に、本工事を施工するにあたり支援いただきました、呉市、(株)テックス、台豊建設(株)の関係各位には、多大なご指導、ご尽力いただいた。ここに深く感謝いたします。

1) RRR 工法協会；既設盛土のり面急勾配化工法・設計施工マニュアル,1994.4.