

補強土壁チェックリストを活用した品質管理事例

土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○橋本 聖
北見工業大学工学部 正会員 川尻 峻三
北海道開発局函館開発建設部 井内 彰宏
齊藤建設(株) 相内 一雄
土木研究所寒地土木研究所 正会員 畠山 乃

1. はじめに

近年、完成後の補強土壁に基準値を超過する壁面パネルのはらみ出しが報告¹⁾されたが、その要因として、施工途中に盛土の物性が変化したにも拘わらず、それを把握していなかった点が指摘されている。一方、木幡ら²⁾は北海道庁で構築した補強土壁の変状事例を調査しており、その要因は冬期施工に伴う盛土内への凍結土の混入、不適切な盛土材の使用、盛土の施工不良などとしている。筆者らは時折、北海道内の補強土壁の変状対応を行っているが、上記の木幡らの見解の根本には、受発注者の補強土壁に対する認識不足や情報共有不足に起因する人為的な課題を抱えていると考える。本報告は、工事における補強土壁の品質確保を目的として、受発注者が補強土壁チェックリスト（以下、チェックリスト）を用いた施工現場での取組み事例である。

2. チェックリスト試行に至る経緯

筆者らはオホーツク地域の発注者、主要な補強土壁メーカー、施工業者、設計コンサルタントらと「補強土壁わかってん会（以下、わかってん会）」を設立した³⁾。わかってん会は上記の問題点を解決すべく各自が暗黙知として有する事例を述べて、メンバー全員で具体的な解決策の可能性を議論した。その結果の一つとして、発注者、施工業者、設計コンサルタント、補強土壁メーカーらが補強土壁の基本原則や施工に関して遵守すべき事項等を相互確認するシステムである。既に主要な補強土壁工法の設計・施工マニュアル^{例えば4)}には、施工時に留意すべきチェックリストが存在するが工法に特化した内容であるため、わかってん会では、受発注者が把握できる基本的な補強土壁の原理や施工時に留意すべき事項を相互確認するリストを作成した。

表-1 はチェックリストの主要な項目であり、現場で使用する補強土壁の種類、盛土材料、排水対策、施工の留意事項、協議・立会に関する基本的な事項が記載されている。受発注者は施工前の円滑化会議（技術調整会議）や施工途中に現場条件が変化（盛土材料、排水対策など）した場合、対象項目に対してチェックリストを使用し相互確認する。

図-1 はチェックリスト補足資料（以下、補足資料）であり、過去の変状事例やその変状要因、盛土材料の違い（細粒分の多少）、締固めの状態、排水対策、仮排水対策など写真を多く使い平易に紹介している。

受発注者はチェックリストで該当する項目を相互に確認するが、たとえ補強土壁の工事経験が浅くても補足資料を用いることで、補強土壁の原理や施工上の留意点などを理解しやすいよう配慮している。

表-1 チェックリストの主要な項目

項目		チェック欄	
特徴	補強土壁の特徴を理解しているか	着事前	工事中
種類	採用している補強土壁の種類を把握したか	☐	-
	採用している補強土壁の種類は帯鋼補強土壁である	☐	-
	採用している補強土壁の種類は70%補強土壁である	☐	-
	採用している補強土壁の種類は2/3おろし補強土壁である	☐	-
盛土材料	裏込め土として使用できる盛土材料（砂・中間土・粘性土等）のどれに該当するかを確認したか	☐	☐
	盛土材料は砂に該当する	☐	☐
	盛土材料は中間土に該当する	☐	☐
	盛土材料は粘性土に該当する	☐	☐
	盛土材料はその他（岩ズリ）に該当する	☐	☐
	現場の施工状況として、盛土材料に応じた締固め状態のイメージを確認したか	☐	☐

1. 補強土壁変状事例

以下より、変状した補強土壁の事例（写真）を示す。



図-1 チェックリスト補足資料の一部

キーワード：補強土壁，品質管理，チェックシート

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 寒地土木研究所寒地地盤チーム TEL:011-841-1709

3. 地域高規格道路におけるチェックリストの試行

図-2 はチェックリストの運用フローである。チェックリストは詳細設計業務と工事の両方に対応しており、発注者と設計コンサルタント、発注者と施工業者がチェックリストの各項目をクロスチェックできる構成である。今回のチェックリストの試行は円滑化会議後に実施されたため、図-2 の赤枠内のみの運用であった。

写真-1 は地域高規格道路内の切土箇所に補強土壁を構築する位置において、発注者、施工業者、設計コンサルタント、補強土壁メーカーの担当者がチェックリストを用いて湧水を確認している状況である。当該箇所は浅い沢地形となっており、切土によって湧水が顕在化したようである。筆者らの経験では補強土壁の変状の要因として、受発注者が湧水に気づかないまま盛土が完了し、補強領域内の盛土内水位が上昇して内的安定が損なわれるケースがある。今回の事例のように、受発注者の双方で湧水箇所を確認し、それに対する具体的な排水対策や流末処理などが記録をチェックリストに残すことにより、道路供用後に当該補強土壁に不測の事態が生じたとしても、少なくとも排水対策に問題が無い証拠になると思われる。

工事終了後、施工業者は発注者に提出する補強土壁関連の資料として、①チェックリスト（共通編、各工法編）、②設計諸元、③最終図面（補強土壁一般図、展開図、構造詳細図、排水系統図）であるが、チェックリストに受発注者が相互確認した手書き資料も電子納品データとして保存する予定である。

寒地土木研究所では、北海道開発局（以下、開発局）が管理する既設補強土壁に対して、関係者で情報共有できる既設補強土壁の維持管理ネットワークの構築を目指している。これは、道路管理者のほか、年間の国道維持管理業務を担当する設計コンサルタント、補強土壁メーカーが情報を共有することで、自然災害等で既設補強土壁に異常が生じた場合、迅速に対応できる予防保全的な情報共有ツールとして機能すると考えられる。

情報共有ツールは、道路構造物等のデータベース「MICHI システム」内の補強土壁に関するデータを抽出して不足する諸元等の情報を補完した上で、防災点検対象や新たに施工した補強土壁の情報（チェックリストを含む）を取込んだデータベースであり、令和3年度の運用に向け準備を行っている。

4. まとめ

本報告は受発注者がチェックリストを用いて補強土壁の品質向上に取り組んだ事例である。今回は工事発注後の工事途中においてチェックリストを活用したが、次年度は工事発注後の円滑化会議や道路詳細設計業務でチェックリストを活用するほか、施工後の補強土壁データの一元的なデータ保管方法や既設補強土壁のデータベースを活用した維持管理体制の構築など、開発局での全面的な運用に向けた最終段階である。

謝辞：補強土壁チェックリストの試行は開発局道路建設課、同札幌開発建設部および同函館開発建設部の協力のほか、函館開発建設部発注工事の施工業者、設計コンサルタント、補強土壁メーカーの連携によって実施できた。記して関係各位に厚くお礼申し上げる。また、本研究の一部は土科学センター財団の助成を受けたものである。末筆ながら記して深甚なる謝意を表す。

【参考文献】1) 日経コンストラクション, No.716 pp.16-17, 2019. 2) 木幡行宏：寒冷地における補強土壁工法の信頼性, 基礎工, pp.43-45, 2010. 3) 川尻峻三, 橋本聖, 川口貴之：北海道東部で結成した「補強土壁わかつてん会」の取り組み～現場での協働関係向上による補強土壁の品質確保への挑戦～, 地盤工学会誌 Vol.67 No.11/12, pp.20-21, 2019. 4) 一社) 土木研究センター：補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアル, p.459, 2016.

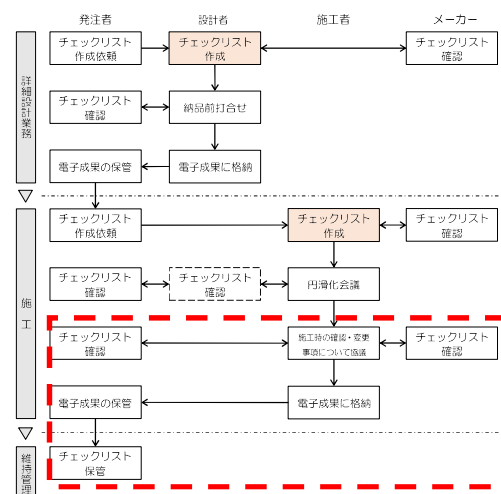


図-2 チェックリストの運用フロー



写真-1 現場でのチェックリスト試行