

現場での協働関係向上による補強土壁の品質確保に関する取り組み
～北海道東部で結成した「補強土壁わかってん会」～

北見工業大学	正会員	川尻峻三
土木研究所寒地土木研究所	正会員	橋本 聖
北見工業大学	正会員	川口貴之

1. はじめに

補強土壁設計施工指針が 1981 年に発刊され、補強土壁が本設適用されてから約 40 年が経過した。補強土壁は土と補強材との相互作用によって安全性・安定性を確保している（図 1）。すなわち、「現場に搬入されたある一定の品質を有する盛土材料に対する施工管理」が達成できてはじめて、補強土壁が地盤構造物としての性能を発揮できることになる。しかし、一部の補強土壁については、施工中もしくは施工完了後に壁面パネルが変状する等、地盤構造物としての性能を揺るがす欠陥が発生している（図 2）。これまでに筆者らが携わった、変状・崩壊した幾つかの補強土壁に対する地盤調査では、崩壊した補強土壁や局所的に変状した壁面パネル周辺で使用された裏込め土の含水比は相対的に高く、細粒分が多い盛土材料であったことが明らかとなっており、「土の品質確保と施工管理」が達成できていない状況が間々あることも事実である。

補強土壁に変状等の不具合が生じる要因には、地震や降雨などの自然由来的な要因に加えて、実際のところ不適切な盛土材料の使用や施工不良など、人為的な要因も含まれる。筆者らは、人為的な要因を減らすために補強土壁の構築に関係するプレイヤー（発注者、コンサルタント、工事業者、補強土壁メーカー）がそれぞれの立場での本分を果たし、補強土壁の施工に関する基本を遵守さえすれば達成できる本来の性能・品質を確保するためのシステムづくりを目的とした勉強会として、「補強土壁わかってん会」を結成した。本稿では「補強土壁わかってん会」（以下、本会とする）の設立経緯、本会で試作した補強土壁施工に関するチェックリストの作成に至るまでの議論の内容や今後の運用の見通しについて報告する。

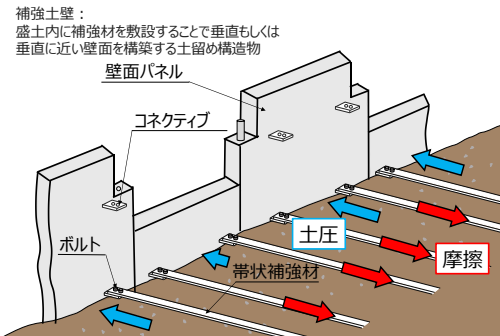


図 1 補強土壁の補強メカニズム



図 2 補強土壁の変状事例

2. 「補強土壁わかってん会」の概要

表 1 に本会の参加メンバーを示す。本会は補強土壁を構築する関係者の補強土壁に対する意識統一を図ることを第一の目的としている。このため、補強土壁の構築に関する各プレイヤー（発注者、各補強土壁メーカー、施工業者、コンサルタント）と研究機関（寒地土木研究所、北見工業大学）が概ね 3 カ月に一度集合し、補強土壁の変状・崩壊事例や施工の問題点等の情報を共有する会を開催した。このような会を 5 回開催し、参加者の延べ人数は概ね 65 名である。また、発足当初はローカルな会としたため、北海道に本社・支社・支店がある点に重きをおいて声がけしたが、現在は特に意識していない。本会では、全員で情報を共有することで問題解決を図ることを狙いとしたため、

表 1 参加メンバーの所属と人数

職種	機関名	参加人数(人)
発注者	国土交通省北海道開発局	2
	帯状補強材系	2
メーカー	ジオテキ系	2
	多数アンカー系	1
施工業者	地元ゼネコン	2
コンサルタント	地元コンサル	2
研究機関	寒地土木研究所	1
	北見工業大学	2

キーワード：補強土壁，施工管理，品質確保
連絡先：〒090-8507 北海道北見市公園町 165 北見工業大学 TEL:(0157)26-9478

参集したプレイヤーには「勉強しに来ました」や「話を聞きに来ました」という姿勢ではなく、「各自が持っている変状・崩壊事例（もちろん詳細な施工場所や物件名は伏せて）について、許される範囲で紹介いただき、どうしたら変状・崩壊を防げたか」という事例を持ち寄り、参集したプレイヤー全員で考える場にしたいと事前に伝えた。本会のコンセプトは「包み隠さず、事実を述べる」ことが主眼であり、補強土壁を構築する上で各々の立場で困っていることや悩んでいることを率直に話しやすい環境となることに注力した。本会の議論は日中に留まらず、時には日付が変わる時間まで産学官の垣根を超えた議論が続いた。

3. 補強土壁チェックリストの考案と試用

補強土壁は従来工法である鉄筋コンクリート構造物もしくは無筋コンクリート構造物の土留め壁よりも安価であり、一般盛土と比較すると耐震性に優れている。この利点を最大限発揮させるためには、補強土壁の根幹を成す地盤材料の良し悪しと適切な施工状況を判断できる技術力を各プレイヤーが身に着けることが最も大切であるという点が度々話題となった。例えば、昨今では発注者は多くの業務を担務しており、現場に出る機会は昔よりも少なく、過去の発注者が現場に出ることで養った補強土壁の施工の勘所を習得することは現在では困難になりつつある。すなわち、補強土壁の補強メカニズムを発注者も正しく理解した上で施工の要点を習得し、施工の進捗に応じて要点を確認可能なシステムが必要との結論を得た。このような議論を受けて、補強土壁を施工する前（コンサルタントとの業務成果納品時など）や、施工着手前（技術検討会議など）に、各プレイヤー間で補強土壁構築に関する留意事項を相互確認するシステムを「補強土壁チェックリスト」として考案した。

表 2 はチェックリストの一例を示している。チェックリストは簡単な項目から始まっており、補強土壁を構築する各プレイヤーが相互確認することで施工の基本の遵守を促す。仮にチェックが付かない項目があったとしても、その項目について発注者、コンサルタント、施工業者、補強土壁メーカーの各プレイヤーが同じ土俵で対応協議を行い、問題を解決して施工を進めた事実が重要である。このチェックリストには、各プレイヤーに補強土壁施工に関する視点を与えることで、他のプレイヤーとの協働関係の構築と対話を促す道具になることを期待するものである。上記のチェックリストは、北海道内で現在着工中の高規格道路における複数工法の補強土壁施工現場で試用版として運用し（写真 1）、チェックリストを利用した施工現場では問題となる変状は発生していないことを確認している。

4. まとめ

北海道のような積雪寒冷地において冬期施工や凍上による問題が生じやすい土質は、皮肉にも補強土壁の盛土材料として不適な土質と一致する。冬期間の気象条件が最も厳しい北海道東部において品質の高い補強土壁を構築するための取り組みとして、「補強土壁わかってん会」を設立して補強土壁構築に係るプレイヤーが同じ土俵に立ち、問題に対応するシステムの必要性を見出した。さらにそのシステムの一環として「補強土壁施工のチェックリスト」を考案し、実施工において試用した。

謝辞：本取り組みを進めるにあたり、コンクリート分野の岩城一郎 先生（日大）、田村隆弘 先生（福井高専）、細田暁 先生（横国大）、真鍋政彦 氏（日経 BP 社）をはじめとする熱血ドボ研 2030 のメンバーから貴重なご意見を頂戴した。また、本研究の一部は土科学センター財団からの研究助成で行われた。末筆ながら記して深甚なる謝意を表す。

表 1 チェックリストの例

補強土壁チェックリスト										新築完成品時		旧築完成品時	
共通		チェック項目				記入日				年	月	日	
		発注者	設計者	発注者	設計者	発注者	設計者	発注者	設計者	年	月	日	
特注	補強土壁の仕様を明確にしているか	☐	☐	☐	☐								
	採用している補強土壁の仕様は標準仕様土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
	採用している補強土壁の仕様はアンカー補強土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
	採用している補強土壁の仕様はピラミッド型補強土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
標準	採用している補強土壁の仕様はアンカー補強土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
	採用している補強土壁の仕様はピラミッド型補強土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
	採用している補強土壁の仕様はピラミッド型補強土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
	採用している補強土壁の仕様はピラミッド型補強土壁であるか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は砂に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
その他	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材は粘性土に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
	盛土材はその他(粘土質)に該当するか	☐	☐	☐	☐								
盛土	盛土材は中級土に該当するか	☐	☐	☐	☐								