

環境にやさしい紙素材を仮設材に利用

この技術は王子ホールディングス(株)との共同開発です。

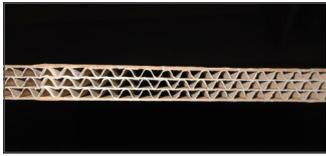
第49回日本産業技術大賞 審査委員会特別賞 受賞
令和2年度土木学会賞 環境賞

概要

リサイクル可能で取り扱いが容易な紙素材を仮設資材に活用する技術です。本技術は、建設工事のいろいろなシーンでの活用が可能であり、SDGsの実現、作業員の負担軽減、生産性の向上につながるものです。

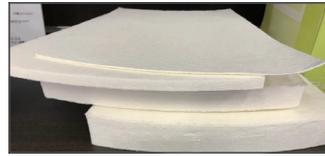
「KAMIWAZA」は、さまざまな紙素材を利用したソリューションの総称です。紙素材は軽量で取り扱いが容易なことから、鋼材や木材に代わる建設現場の仮設資材として活用を推進しています。

特殊強化ダンボール



- ・高強度
- ・高剛性
- ・高耐候性

木材パルプ不織布



- ・高断熱性
- ・高吸水性
- ・高保水性

適用例① 風門（山岳トンネル工事）

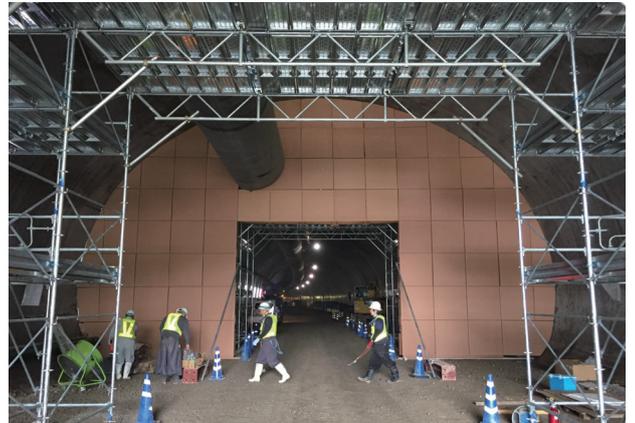
山岳トンネル工事では、トンネル貫通後に生じる風の流れが覆工コンクリートの養生に影響を与え、覆工表面にひび割れが発生することがあります。これを防ぐために、トンネル坑内に「風門」と呼ばれる遮風設備を設置します。

従来の風門はナイロン製のシート等を取り付けるためにクレーン等の重機が必要になるうえ工数も多くなり、多数の作業員を要していました。また、個々のトンネルの形状や設備配置に合わせて製作する必要があり、撤去後は産業廃棄物として処分していました。

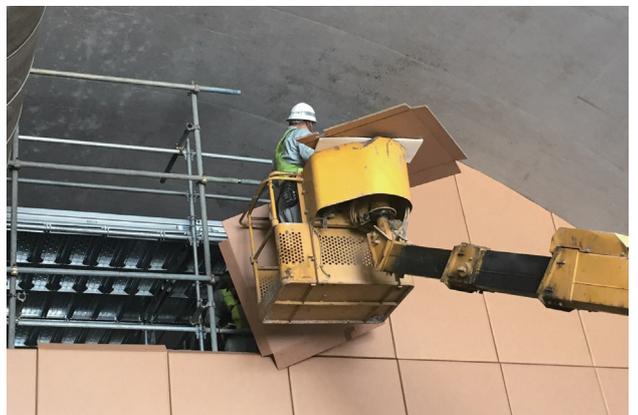
この風門にリサイクル可能な特殊強化ダンボールを適用したところ、

- ・軽量な素材のため、クレーン等の重機が不要
- ・形状にあわせた加工が容易
- ・工場で加工（プレカット）したダンボールを組立てるのみの簡単施工
- ・100%リサイクル可能

なため、高所作業車1台、作業員6名が約半日の作業で風門設置を完了し、工数・人員を削減できました。さらに、プレカットにより組み立て調整が容易で、撤去後はリサイクルして資源化できることから、コストを従来工法の約半分に縮減できました。



組立て完了



組立状況



切込みで固定



特殊ネジで接合

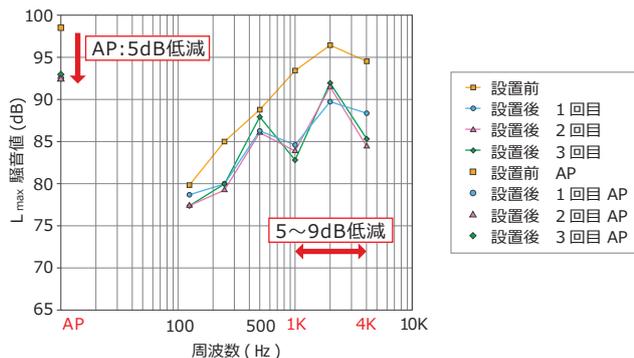
適用例② 鋼管杭打設時の騒音対策 (杭工事)

油圧ハンマーによる鋼管杭打設時には、非常に大きな騒音が発生します。このため、騒音対策として防音カバーを設置しますが、底部の開口部からの音漏れ等により、十分な防音効果は得られていませんでした。

防音効果の改善を図るため、特殊強化段ボールの遮音性と加工が容易な点を活かし、開口部を塞ぐ部材を考案し、この部材と油圧ハンマーに設置した防音カバーとの隙間を最小化するように設計・加工しました。塞ぎ部材は設置が容易となるよう、2分割の構造としています。

杭打設地点から30m離れた位置で騒音計測を実施した結果、塞ぎ部材を設置することで騒音が約5dB軽減されることが確認できました。

特に、一般的な日常会話の周波数帯といわれる1kHz~4kHzの範囲では、最大9dBの軽減効果が得られました。



開口塞ぎ部材設置後の打設時騒音測定結果



油圧ハンマーに開口塞ぎ部材を設置

適用例③ 骨材貯蔵施設の温度上昇対策 (ダム工事)

ダムコンクリート用骨材の温度上昇を防ぐ目的で、紙素材を活用したアースカラークールシートを開発・実用化しました。このシートは、アースカラー※に着色して袋状にした防塵ネットに、断熱性だけでなく吸水性や保水性が非常に高い木材パルプ不織布を入れ、市販の避難ばしごと組み合わせた断熱保水カバーです。

アースカラークールシートで骨材貯蔵設備の壁面を覆い、上部から定期的に散水して不織布を湿潤状態に保つことで、気化熱が奪われて骨材貯蔵設備の表面温度が下がり、内部の骨材の温度上昇も低減することができます。

アースカラークールシートによる貯蔵設備表面温度を従来工法と比較するために、断熱性試験を実施しました。

検討ケース

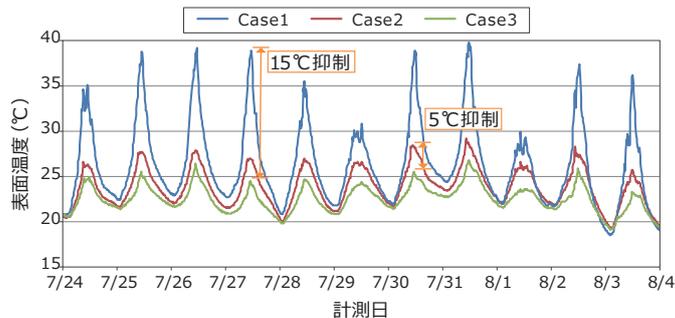
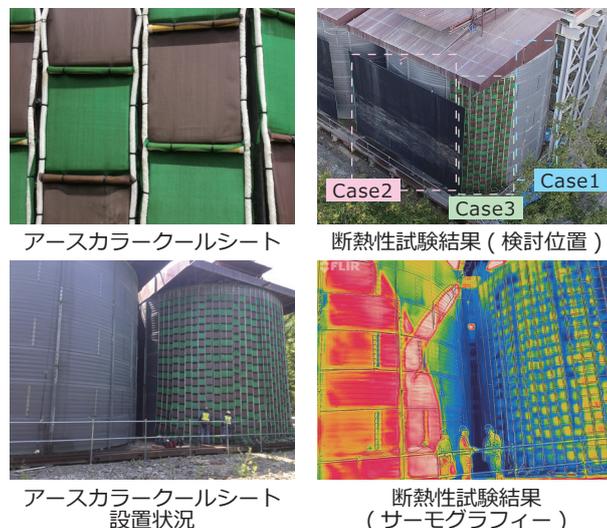
- Case1 (青) : 断熱材のみ
- Case2 (赤) : 黒色ネットを使用
- Case3 (緑) : アースカラークールシートを使用

その結果、

- ・日中の平均気温が22℃以上となった日では、貯蔵設備表面温度は常にCase1>Case2>Case3となる
- ・最大でCase1に比べて約15℃、Case2に比べて約5℃の蓄熱抑制効果がある

ことが確認できました。

※猛禽類等の希少生物に対して人工物による視覚的な刺激を最小限に抑えるため、山間部のダム現場等では、大型の仮設備を周辺の樹木に近い緑色や茶色(アースカラー)に塗装します。



断熱性試験結果 (表面温度)