

八王子城跡トンネル換気ダクト更新工事の設計・施工

西松建設(株) 土木設計部 正会員 真田 昌慶, ○西見 宣俊
 西松建設(株) 八王子作業所 岡本 隆幸, 島田 寛之
 中日本高速道路(株) 八王子支社 正会員 真邊 剛典, 花田 大輝

1. はじめに

八王子城跡トンネルは首都圏中央連絡自動車道八王子西 IC～八王子 JCT 間に位置する。本稿は、八王子 JCT 周辺地域の環境保全対策としてトンネル坑口に設置されている換気ダクト(図-1)の更新工事(ダクト板の撤去・設置および二重の安全対策の設置)における設計・施工の実績について報告する。

2. 設計・施工上の課題

(1) 換気ダクトの構造設計上の課題

換気ダクトは、トンネル覆工に金属系アンカーで締結した鋼製の吊具と受枠(CT 鋼)でダクト板を支持する構造(図-2)である。既設のダクト板に使用されていた中空のセメント板は二重の安全対策(ワイヤーロープ)の追加設置が困難な構造であった。また、点検作業時の荷重(ローリングタワー荷重)によるダクト板の変状や既設吊具への影響も懸念されたため、より軽量で強度・変形特性に優れた構造(材料)が必要とされた。

(2) 施工時の課題

換気ダクトは、八王子城跡トンネルから八王子 JCT に向かう分岐帯上に設置されており、全面通行止めでの施工が必要とされたが、交通量の多い重要路線での施工となることから、全面通行止めの時間は連続で 72 時間までとされた。このため、制限された時間内での撤去・設置が可能な施工方法の検討が必要とされた。

3. 換気ダクトの構造設計

(1) ダクト板材料の検討

ダクト板は現場条件を勘案して種々の材料を比較検討し、軽量かつ高強度の材料であるアルミハニカムパネル(写真-1)を採用した。本材料の採用により、点検作業時の荷重に対しても十分な強度・変形性能($\delta < L/500$)を確保するとともに、ダクト板の重量が中空セメント板に対して 1/3 程度まで低減されることから、既設の吊具の再使用が可能となった。アルミハニカムパネルはダクト板としては新規の材料となることから、採用に当たっては、事前に載荷試験による性能の確認を行った。

キーワード 換気ダクト, アルミハニカムパネル, 二重の安全対策, トンネル

連絡先 〒105-6310 東京都港区虎ノ門 1-23-1 虎ノ門ヒルズ森タワー10 階 西松建設株式会社 土木設計部 TEL03-3502-7638

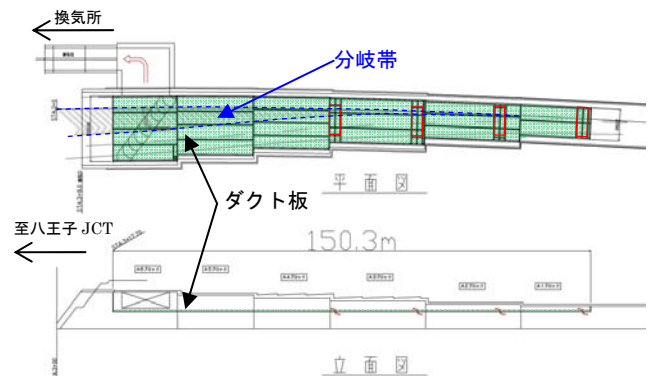


図-1 八王子城跡トンネル換気ダクト

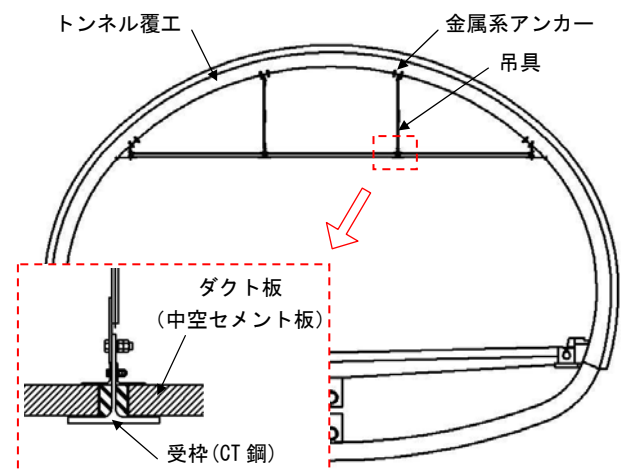


図-2 換気ダクト構造図

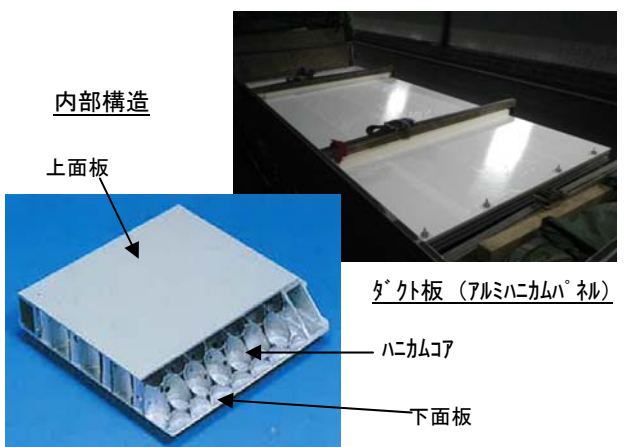


写真-1 アルミハニカムパネル

(2) 二重の安全対策の検討

二重の安全対策は、換気ダクトの支持構造に変状が発生した場合にその落下防止を目的として設置するものである。設置対象構造については、①覆工と吊具を締結する金属系アンカーの変状、②受枠（CT 鋼）からのダクト板の脱落を想定し、受枠（CT 鋼）およびダクト板に設置する（図-3）こととした。二重の安全対策はワイヤーロープが主材料であり、常時は荷重を負担しない構造とするため、適切な余長管理が必要とされた。このため、ワイヤーロープの端末はねじエンド（工場加工）とし、長さを細かく調整できる構造とした。二重の安全対策の端部については、トンネル本体構造（覆工）に金属系アンカーで締結する構造とした。

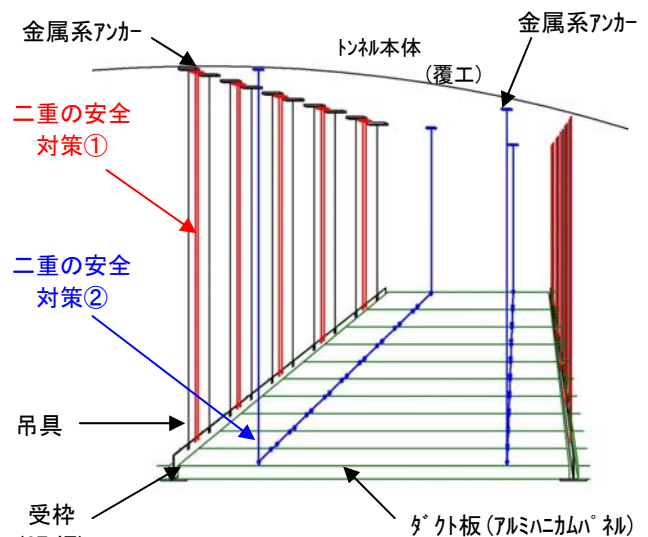


図-3 二重の安全対策設置概念図

4. 換気ダクトの施工

換気ダクトの更新工事はトンネル内上部での作業が主となるため、空頭に制限があり、クレーン等による揚重作業での設置が困難であった。このため、フォークに回転・スライド機構を有した特殊フォークリフト（写真-2）および上部との離隔が狭小な箇所ではダクト板のスライド設置が可能な特殊架台（写真-3）を開発した。



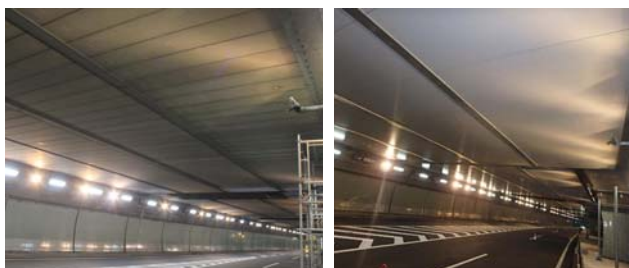
写真-2 特殊フォークリフトによる施工



写真-3 特殊架台による狭小部の施工



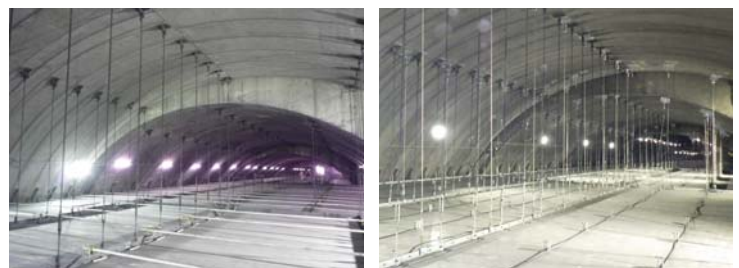
また、72 時間の全面通行止めによる本施工に先立ち、夜間全面通行止めによるダクト板（中空セメント板）の撤去および車線規制によるダクト板（アルミハニカムパネル）設置の試験施工を実施した。その結果、更新工事の全てを 72 時間以内で完了することは困難であることが判明したため、車線規制での施工が可能な範囲は、本施工の事前・事後に施工する計画とした。以上の対策により、本施工期間中に必要な範囲の換気ダクトの更新を完了した（写真-4, 5）。



更新前

更新後

写真-4 換気ダクト外部



更新前

更新後

写真-5 換気ダクト内部

5. おわりに

本工事は、国内でも施工事例の少ない高速道路の全面通行止めによる換気ダクトの更新工事であり、今後の同種工事での参考となれば幸いである。