

## グラウンドアンカーの長期暴露試験

東日本高速道路㈱旭川管理事務所 ○正会員 石川尚樹＊  
 東日本高速道路㈱旭川管理事務所 大友弘志  
 日特建設㈱ 平田 文

### 1. はじめに

東日本高速道路株式会社北海道支社旭川管理事務所の管理する道央自動車道の深川 IC～旭川鷹栖 IC 間は、平成 2 年に開通しており、この間の納内地区は、山間部で神居古潭変成帯に位置し、一部は地すべり地形を呈している。このため、グラウンドアンカー工が数多く施工されており、一部に引張部材の PC 鋼線をエポキシ樹脂で防錆したものがある。このエポキシ樹脂の防錆機能の耐久性を確認するため、平成 3 年に試験体を作成し、地中に埋設して暴露試験を開始した。

本文は、平成 28 年に試験体を掘出した、25 年間の長期地中暴露試験結果等について報告するものである。

### 2. 暴露試験概要

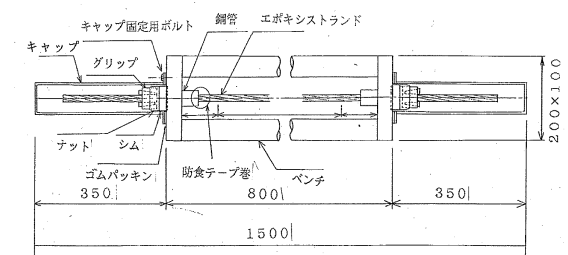
暴露試験体の埋設位置を図 1 に、試験体の構造を図 2 に示す。暴露長 800mm のエポキシストランドに引張荷重の 60%にあたる 16,000kgf の荷重を導入した試験体を 2 体作成し、ジャッキにより緊張した。グリップ部の防錆はキャップ及び防食テープにより行った。試験体は、概ね 300mm～500mm の深さに埋設されており、平成 5 年以降数回にわたって掘出して観察及び試験を行い、平成 28 年に最終試験を行った。



図－1 位置図

### 3. 事前確認試験

本アンカーの埋設前に行った、エポキシストランドとグラウトの付着性試験では、常温及び低温時ともストランド引抜き規格をクリアしており、試験後の目視観察においても問題はなかった。防食性試験では、エポキシストランドの緊張後に 4 ヶ月間の塩水噴霧を行ったが発錆は認められなかった。



図－2 試験体概要図

### 4. 試験体の掘出し及び評価試験項目

地中暴露試験の開始日は、平成 3 年 11 月 29 日、掘出し日は、平成 28 年 5 月 26 日で、試験期間は約 25 年間であった。掘出し時の外観は、写真 1 に示すとおり土が付着し外枠には発錆が認められたが、洗浄後については、ストランド部に発錆は認められなかった。



写真－1 試験体掘出し

今回試験の評価項目は、①外観検査観察、②ピンホール試験、③塗膜除去後の外観観察、④塗膜の熱重量試験 (TG)、⑤塗膜の赤外線分光分析 (IR)、⑥塗膜の示差走査熱量測定 (DSC)、⑦塗膜の絶縁抵抗値試験である。

キーワード：エポキシストランド、地中暴露、グラウンドアンカー、評価試験、防錆

連絡先＊：〒070-0000 北海道旭川市字近文 7 線南 1 号 5766-4 TEL：0166-55-4051

試験対象は、試験体 1：暴露部のエポキシストランド、試験体 2：キャップ内のエポキシストランド、試験体 3：比較対象の暴露なしのエポキシストランド（2016 年製造）である。

## 5. 評価試験結果

塗膜の外観観察の結果は写真 2 に示すとおりであり、試験体 1 及び 2 では、塗膜表面の凹凸に土壌やグリスが入り込んでいたが、表面を切削した内部では、比較対象と同様に損傷は見られなかった。また、ピンホール試験の結果でも異常は認められなかった。

IR（赤外線分光分析）では、図 3 に示すとおり試験体 1 及び 2 については、表面部において土壌やグリスと考えられる成分が認められた。しかし、内部については、図 4 に示すとおり比較対象同じ組成であり、損傷は表面部でとどまっているものと考えられる。

絶縁抵抗値は、試験体 1 及び 2 の表面状況にかかわらず、4,000M $\Omega$  以上であり、比較対象と同等の状況であった。

TG（熱重量試験）測定結果では、図 5 に示すとおり、比較対象では熱分解のピークが1か所であることに対して、試験体 1 については2箇所のピークがあり、試験体 2 も同様であった。これは、一部で塗膜の化学的分解が進行している可能性があると考えられる。

試験体 1 の DSC（示差走査熱量測定）試験結果を図 6 に示す。94℃～95℃で変化を示しており、試験体 2 及び比較対象も同様であったため、変状はないと考えられる。

## 6. まとめ

各試験を総括した結果、長期暴露によるエポキシ樹脂コーティングの損傷は、試験体 1 及び 2 とともに大きな組成変化や塗膜欠陥がなく、土壌等の外部圧力により塗膜表面に損傷が発生したものと考えられる。

ただし、TG 試験の温度ピークが2箇所あることから、塗膜の化学変化の可能性があると考えられる。

## 7. おわりに

平成 3 年に試験体 2 体で開始した長期地中暴露試験は、平成 28 年に最後の試験体を掘出して終了した。この間、平成 5 年に掘出した 1 体の分析では損傷等はなく健全であり、平成 28 年の結果でも、塗膜表面の一部損傷以外に問題はなかった。

したがって、本アンカーは 25 年間の地中暴露に対して健全であったものと考えられる。

今後、この結果がアンカーに関する研究等の一助となれば幸いである。

以上

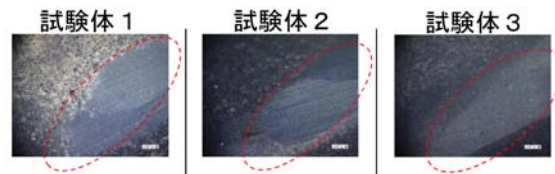


写真 2 塗膜外観観察

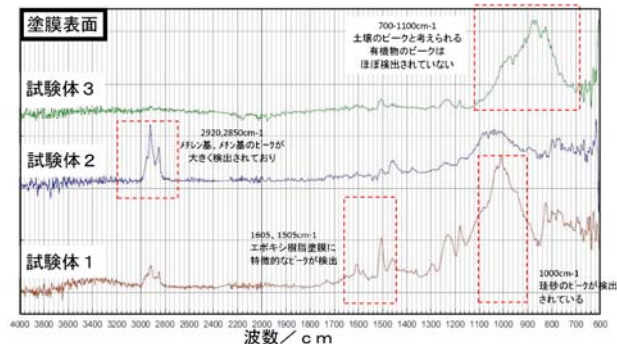


図 3 塗膜表面の IR 分析結果

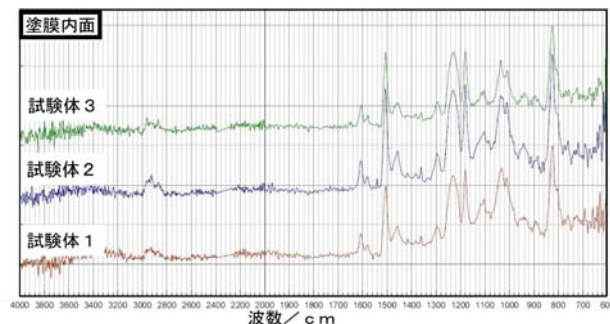


図 4 塗膜内面の IR 分析結果

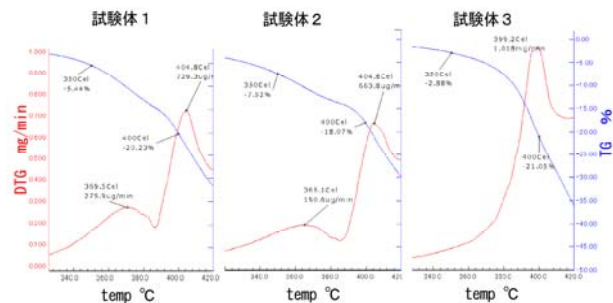


図 5 TG 試験結果

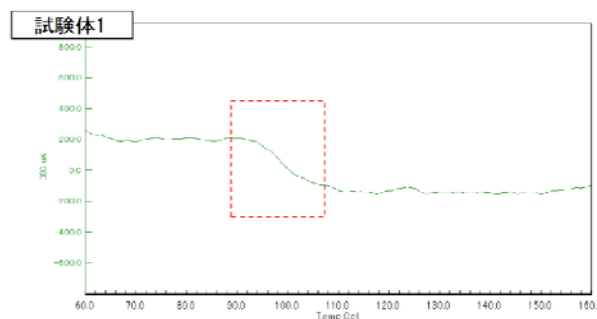


図 6 DSC 試験結果