

鋼製格子枠を用いたのり面の耐震補強・耐降雨対策工の開発（その2）

(株) 複合技術研究所	正会員	○天野 友貴	矢崎 澄雄
岡部 (株)	正会員	荒木 信博	中村 貴之
(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	中島 進	松丸 貴樹

1. はじめに

本研究では、人力でも施工可能な耐震補強・耐降雨対策工の開発を進めており、(その 1)¹⁾では本工法の概要および施工試験の結果について報告した。

本稿では、温度変化等による枠材のひずみ変動の影響（接合部の緩みの有無）の確認、中詰め材（カタマ®SP）による遮水性能の確認を行うことを目的として、施工試験に伴い実施している長期計測について報告する。

2. 施工試験および計測器の配置

盛土試験場に施工した鋼製格子枠の配置および計測器の配置を図 1 に示す。図中格子枠内のハッチングは、中詰め材を示している。各ケースの格子枠の仕様および配置した計測器を表 1 に示す。ケース 1、2 は耐降雨対策工であり、ケース 1 は開発当初の枠材（H-100）によるものであり、ケース 2 はさらなる軽量化を目的として開発したハット型¹⁾によるものである。ケース 3 は H-125 を枠材とした耐震補強工法であり交点部には地山補強材を打設している。

本施工試験では、熱電対によって部材の温度、ひずみゲージにより温度変化等によるひずみの計測を行った。また、中詰め材の遮水性を確認するため、土壌水分計(D-1, D-3)とコンクリート充填センサー(C-1, C-3, C-4, C-5)を中詰め材直下の盛土内に埋設し、非遮水部にも土壌水分計(D-2, D-4)とコンクリート充填センサー(C-2)を埋設した。

3. 計測結果

本稿では、計測器を設置した 2018 年 6 月 21 日から 2019 年 1 月 21 日までの約 7 か月間の計測結果を示す。図 2 に土壌水分計・コンクリート充填センサーと降雨量の比較を、図 3 に熱電対の計測結果と最高気温の比較を示す。なお、図 2、図 3 に示す降水量および最高気温については、気象庁のホームページにより試験場に最も近い東京都府

表 1 各鋼製格子枠の仕様および配置した計測器

ケース		鋼製 格子枠	計測器番号			
			ひずみゲージ	熱電対	土壌水分計	コンクリート充填センサー
耐降雨対策	1	H100	—	—	D-1	C-1, C-5
	2	ハット型	K1・1～K4・3	—	D-3	C-3, C-4
耐震補強	3	H125	H1・1～H4・1	A-1, A-2	D-4	—

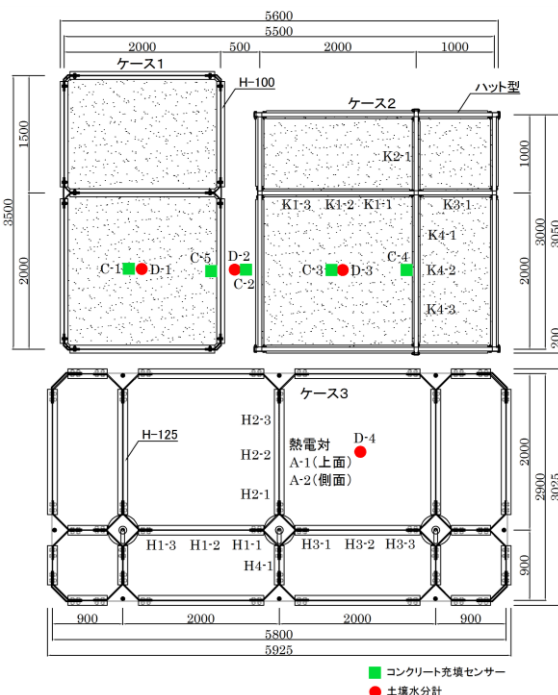


図1 鋼製格子枠と計測器の配置

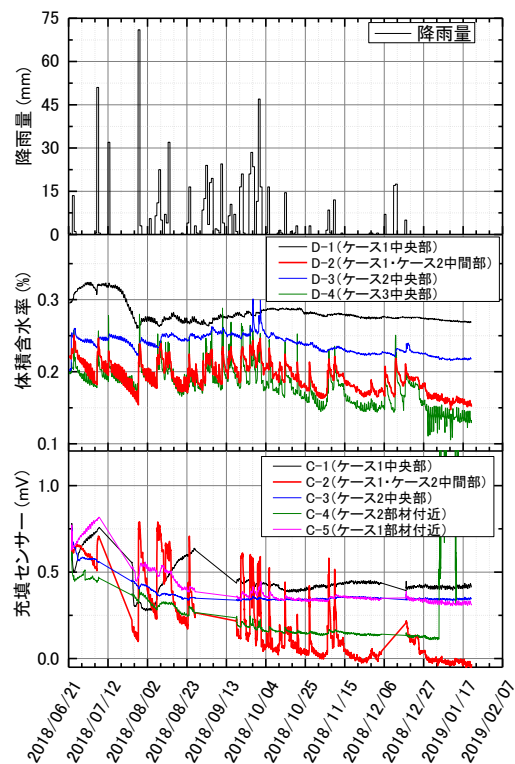


図2 土壌水分計・充填センサー

キーワード 耐震, 耐降雨, 鋼製格子柱, 地山補強材, 遮水, 人力
連絡先 〒160-0004 東京都新宿区四谷 1-23-6 協立四谷ビル 5F TEL 03-5368-4101

中市の値を参照した。図2より、非遮水部の土壌水分計(D-2, D-4)およびコンクリート充填センサー(C-2)は、降雨に応じて計測値が瞬時に反応を示していることが分かる。これに対して、中詰め材により遮水した箇所(D-1, D-3, C-1, C-3, C-4, C-5)では、降雨による計測値の変化がほとんど見られず安定していることが分かる。

図3より、最高気温の変化による H-125 の温度は、最高気温に対し+15~20℃であり、猛暑の8月で最高 58℃となっている。また、H-125 の上面と側面での差は 3℃程度であった。

図4、図5にハット型に設置したひずみゲージの計測結果を、図6~図8に H-125 に設置したひずみゲージの計測結果を示す。

図4、図5より、ハット型のひずみは計測初期で累積する傾向にあることが分かる。計測は中詰め材の締固めが完了した状態から実施している。初期のひずみの累積は打設した中詰め材の硬化（水との反応）の影響と考えられる。図中に示す養生期間終了後には、ひずみの累積が収束する傾向（横這い）となっている。ただし、K3-1については養生期間終了後もひずみが累積しており収束傾向となっていない。これは、中詰め材の硬化（水との反応）の影響と、右端部のボルト接合強さが十分でなかった事が考えられ、今後、ハット型のボルト接合部強さ管理について検討を行う予定である。

図6~図8より、H-125 のひずみは一日での変動はあるものの経時的には横這い傾向であり、この事から両端の接合部は固定状態であると判断できる。また、接合ボルトの調査を行った結果、緩みが無い事を確認している。

4. まとめ

計測開始から約7か月間の計測結果により確認した本工法の性能は、以下の通りである。

- (1) ケース1, 2の耐降雨対策として枠内に用いた中詰め材の遮水性は、7か月間においては性能を確認出来た。
- (2) ケース2（ハット型）について、計測初期および中詰め材養生期間終了後の K3-1 に見られたひずみの累積傾向から、ボルト接合強さが不十分であることが分かり、これについて検討を行う必要がある事が分かった。
- (3) ケース3では、気温の変化による H-125 の温度、設置したひずみゲージの計測結果から、H-125 については温度変化等の影響による接合部の緩みは見られなかった。

なお、本計測は2020年3月末まで継続して行い、検討していく予定である。

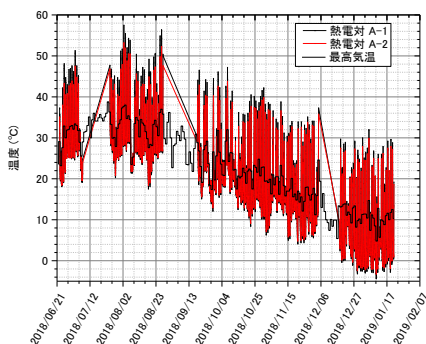


図3 熱電対

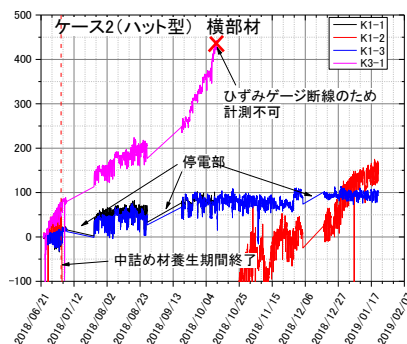


図4 ひずみ(ハット型) 横部材

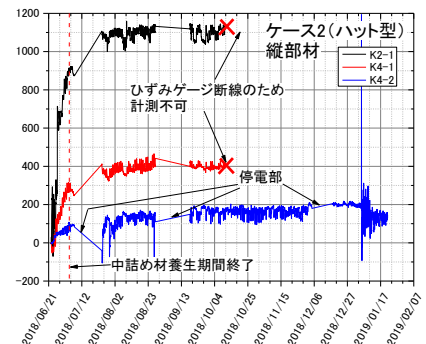


図5 ひずみ(ハット型) 縦部材

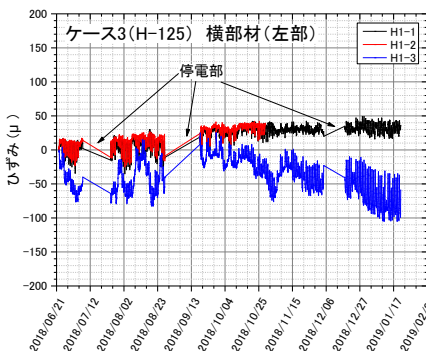


図6 ひずみ(H-125) 横部材(左部)

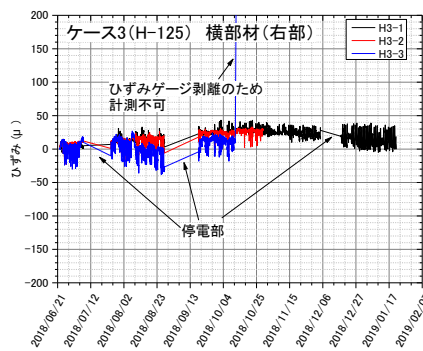


図7 ひずみ(H-125) 横部材(右部)

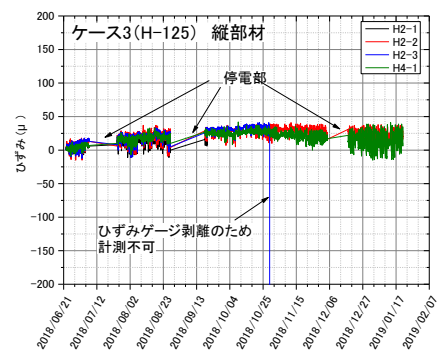


図8 ひずみ(H-125) 縦部材

参考文献

- 1) 荒木ら：鋼製格子枠を用いたのり面の耐震補強・耐降雨対策工の開発（その1），土木学会第74回年次学術講演会（投稿中）