



表 1 : 擁壁の移動量(過去 6 年間) : 終点方を+とする

|               | R18終点方 | R19起点方 | R24終点方 | R24起点方 | LR始端   | LR終端   | 杭間縮み量 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| H13-14        | 11.34  | 11.30  | 9.72   | 1.92   | 11.32  | 5.82   | 5.50  |
| H14-15        | 5.32   | 4.76   | 11.14  | 11.14  | 5.04   | 11.14  | 0.00  |
| H15-16        | 13.61  | 13.10  | -7.94  | -1.52  | 13.35  | -4.73  | 18.08 |
| H16-18        | -22.45 | -21.24 | -47.93 | -39.83 | -21.85 | -43.88 | 22.04 |
| H18-19        | 12.58  | 12.59  | -1.32  | 3.04   | 12.58  | 0.86   | 11.73 |
| H19-20        | -0.03  | 0.74   | 7.72   | 4.51   | 0.36   | 6.12   | 0.00  |
| 平均値<br>(mm/年) |        |        |        |        |        |        | 9.56  |

表 2 : ロングレールの移動量・軸力

| キロ程              | 位置            | 計算方法              | 杭間縮み量<br>平均値<br>(mm/年) | ロングレール長<br>(m) | 換算付加温度<br>(℃) | 軸力(kN) |
|------------------|---------------|-------------------|------------------------|----------------|---------------|--------|
| 9k407m<br>(LR始端) | R18とR19<br>の間 | R18終点方、R19起点方の平均値 | 9.56                   | 158            | 5.32          | 99.0   |
| 9k565m<br>(LR終端) | R24上          | R24起点方、R24終点方の平均値 |                        |                |               |        |

装置により測定した、関空島の2箇所の軸力と温度の関係を、日付ごとにまとめたものを図6、7に示す。また、各測定日における設定温度での軸力増加量(H20年11月30日からH21年11月30日)と理論値を表3に示す。ここで、各測点を含むロングレールは、5月17日で設定替を行っているため、その前後で軸力値の減少を考慮し、H20年11月30日からH21年5月14日の増加分と、H21年5月18日から11月30日までの増加分の和で1年間の軸力増加量を算出した。設定温度が35℃より高くなっているが、施工に起因するものと考えられる。

9k425m 付近では、1日ごとに不規則なループが描かれているが、これは陽だまりの部分とそうでない部分が、時間によって変化するためと考えられる。

表3の結果より、9k407mと9k425m付近において、時間の経過とともに、軸力の増加が見られることが分かった。この2測定点は、過去2度の著大通り狂いが起きた地点であり、人工島の沈下が著しい地点であるため、装置による測定を開始した地点である。このことから、関空島の沈下により、軸力が蓄積されていることが推察される。また、過去6年間の関空島の沈下から換算した年間の軸力増加量である理論値に対して、実際の測定結果はほぼ同程度となっていた。今後はH21年度末のU型擁壁の測量結果と照らし合わせて、理論の検証を行う予定である。

4. 人工島におけるロングレール管理

関空島の不等沈下により溜まる軸力による著大通り狂いを未然に防ぐための対策として、過去の研究<sup>7)</sup>で提唱した新ロングレール管理による確実な安全度判定を行う必要がある。

また、今までは3年に1度の定期設定替を行ってきたが、本研究において明らかになった軸力の増加量から、設定替の周期について考察する。本研究で測定された年間の付加軸力を安全度判定に利用したものを表4に示す。

表4の結果から、道床状態が良好であり、人工島の沈下が今後も続くと仮定すると、2年後には安全度が1.0を下回るという結果となった。このことから、関空島U型擁壁部分の、9k407m-9k565mの杭間については、2年に1回の設定替が必要であることがわかった。

5. まとめ

本研究では、関空人工島の沈下に伴い、ロングレールに蓄積される付加軸力の影響についての考察を行った。理論値については、最新の測定結果をもとに再検証を行いたい。また、今後も沈下が続いた場合の設定替周期についても検討を行った。その結果、関空島の中でもU型擁壁の移動量が大きく、過去2度の著大通り狂いが発生した箇所を含むロングレールについては、従来の3年に1度の設定替ではなく2年に1度の設定替が必要であることが分かった。

本研究に際し、協力いただいた(株)カネコ、関西国際空港株式会社に対し、本紙面をお借りして謝辞を申し上げる。

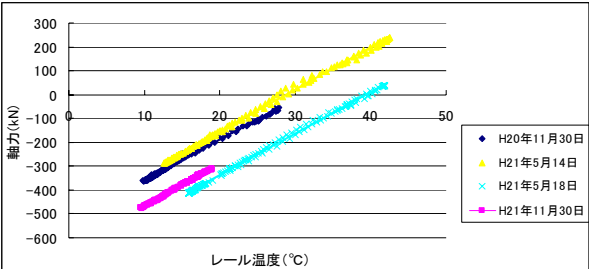


図 6 : 9k407m 付近軸力変遷

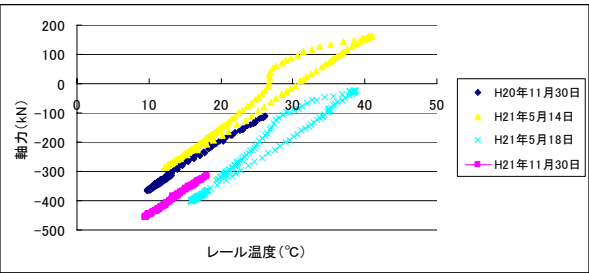


図 7 : 9k425m 付近軸力変遷

表 3 : 各測点の軸力と増加量 (単位 : kN) (+ : 圧縮)

| 設定温度  | 日付         | キロ程    |        |
|-------|------------|--------|--------|
|       |            | 9k407m | 9k425m |
| 30℃   | 2008/11/30 | -17.94 | -42.08 |
|       | 2009/5/14  | 21.15  | -6.36  |
| 35℃   | 2009/5/18  | -76.86 | -90.19 |
|       | 2009/11/30 | -24.15 | -34.42 |
| 増加量/年 |            | 91.8   | 91.5   |
| 理論値/年 |            | 99.0   | 99.0   |

表 4 : 設定替周期

|          | 1年後  | 2年後   |
|----------|------|-------|
| 付加軸力(kN) | 99   | 198   |
| 換算付加温度   | 5.32 | 10.65 |
| 安全度      | 1.04 | 0.92  |

参考文献 : 1) 松丸和貴他 : U型擁壁の移動を考慮した関西空港線のロングレール管理、土木学会第64回年次学術講演会, 2009