

# 道路情報表示装置における支柱形状の検討

## — I 型支柱の採用検討 —

小樽開発建設部 施設整備課 ○阿部 有吾  
上田 晃  
田村 雅嗣

既設道路情報板の更新に際して既設門型支柱の継続使用が困難であり、かつ、F型支柱の適用も困難な箇所に対して、I型支柱を適用して課題を解決した事例について報告する。

I型支柱を適用した結果及び課題を報告するものである。

キーワード：門型支柱、F型支柱、I型支柱、長期地耐力、道路情報板

### 1. はじめに

小樽開発建設部管内で運用中の朝里情報板を老朽化に伴い更新する工事を発注した。写真—1に更新の対象である朝里情報板の全景を示す。

更新に際して門型支柱をF型支柱に変更することから、基礎も併せて更新する計画であった。

しかし、現地調査の結果、既設地中埋設物が支障となって新設するF型支柱に適用する基礎の設置が非常に困難であることが判明した。F型支柱を用いた場合、基礎と上部構造のオフセットにより道路横断方向へ転倒させる大きなモーメントが働くことから基礎寸法は門型支柱よりも大きくなるため、近接する既設地中埋設物との干渉が生じるのである。

この課題に対し、支柱の形状を変更することによる対応を行った。その概要を報告する。

### 2. 朝里情報板の更新計画の整理

朝里情報板の当初の更新計画について整理する。当該情報板は、門型支柱を用いて HL-3 型表示板を設置している。これら一式を撤去して基礎を新設し、F 型支柱と NHL2 型表示板に更新する計画であった。

#### (1) 既設及び新設の表示板の整理

既設及び新設する表示板について整理する。

既設の表示板は HL-3 型 (9 文字 3 段(27 文字)) であり、新設する表示板は NHL2 型(6 文字 4 段(24 文字))である。(表—1)

### 3. 道路情報板の設置場所を変更する案の検討

朝里情報板は、朝里川に架かる朝里橋の小樽市街側に設置されており、主に札幌方向・道央方面の路面状況、気象情報、地震・津波情報等の提供を目的としたものである。(1997年3月設置)

従って「冬期交通障害多発区間の直近に設置し、比較的近距离情報の伝達」を目的とするものであり、NHL1型、NHL2型、NHL3型の道路情報板が適用される<sup>り</sup>箇所である。

既設 HL-3 型道路情報板 (撤去予定)      既設門型支柱 (撤去予定)



写真—1 朝里情報板 (国道5号、KP 249.463)

表—1 表示板の仕様比較

	型式	表示部寸法	重量	文字数
既設	HL-3	4900W×2020H	3100 kg	27 文字
新設	NHL2	2880W×1920H	1400 kg	24 文字

前述のとおり既設朝里情報板の近傍には複数の埋設物が近接していることから基礎の新設に適した箇所は無く、移設設置は困難な状況であった。また、朝里橋から大幅に離れた位置に設置位置を変更することは先に示した当該情報板の設置目的を満足できなくなる。

従って、朝里情報板の設置位置は現在の位置が最適であり、設置位置を変更することなく更新する方法を検討する必要があった。(図-1)

#### 4. 門型支柱を継続使用する案の検討

朝里情報板の設置位置を変更する案の採用が困難であることから、表示板のみ更新して門型支柱を継続使用する案について検討した。

既設支柱を継続使用した情報板の更新方法は、支柱及び基礎の更新が不要であることから経済性及び環境負荷低減に優れた方法であるが、既設支柱の強度計算及び既設基礎の安定計算等、慎重な検討が必要である。

表-1に示したとおり NHL2 型表示板は表示部寸法・重量が共に HL-3 型表示板よりも減少することから、支柱・基礎に加わる長期の固定荷重、短期の荷重(風・地震・積雪)は既設と比較して減少すると考えられる。

このことから既設門型支柱及び既設基礎を継続使用して表示板を HL-3 型から NHL2 型に更新することは可能な方法と判断されたため、当初計画していた「門型支柱から F 型支柱への更新」を取りやめて既設門型支柱を継続使用することを道路維持管理担当者と協議した。

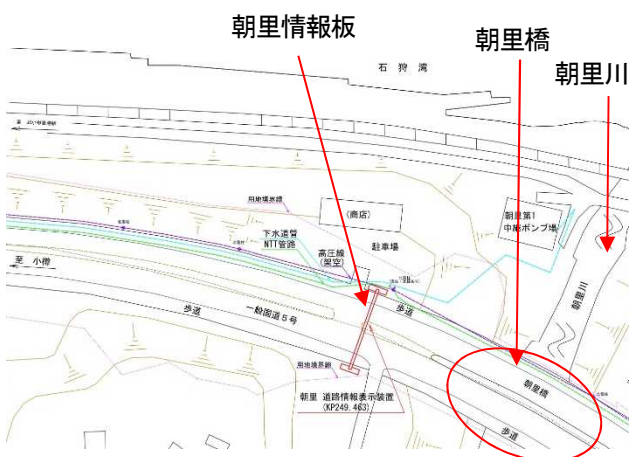


図-1 朝里情報板 配置平面図

しかし、単柱 (F 型支柱) は門型支柱より道路附属物点検費が安価なため維持管理コストを継続的に削減できることから、既設門型支柱を継続使用する案は不採用となった。

#### 5. 基礎を継続使用する案の検討

新設道路情報板の設置位置を変更する案及び既設門型支柱の継続使用の案が困難であることから、既設基礎を継続使用する案について検討した。

##### (1) 既設門型支柱を F 型支柱へ改造する案の検討

表-1に示したとおり表示板の寸法・重量が共に減少することから、門型支柱の一部を再利用して F 型支柱に「改造」する案を検討した。(図-2)

この場合、両側 (門型) で支えていた重量物を片側 (F 型) で支えることになるため、基礎の安定度的に非常に厳しい条件となる。

基礎の安定度計算の結果、長期地耐力が不足することが判明したので改造は困難との判断に至った。また、支柱の強度計算の結果、再利用を予定していた支柱脚部の強度が不足することも判明した。(図-3)

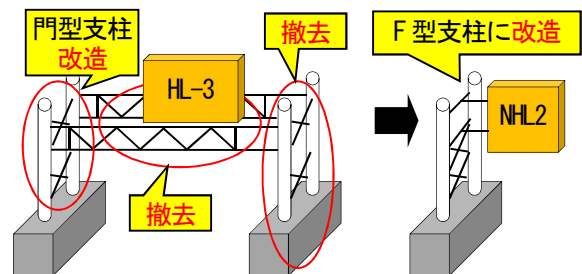


図-2 F型支柱への改造イメージ

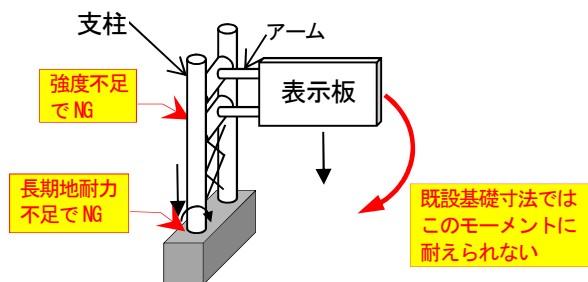


図-3 基礎安定度計算結果 (改造F型支柱)

(2) 既設基礎を流用してF型支柱を新設する案の検討

前案「既設門型支柱をF型支柱へ改造する案」は「支柱の再利用」の案であったが、本案は「基礎の再利用」の案である。表-1のとおり表示板の寸法・重量は共に減少することから、門型支柱を撤去してNHL2型表示板を設置可能なF型支柱に更新する案を検討した。(図-4)

この場合も両側(門型)で支えていた重量物を片側(F型)で支えることになるため、基礎の安定度的に非常に厳しい条件となることには変わりない。

基礎の安定度計算の結果、前案と同様に長期地耐力が不足することが判明したので既設基礎にF型支柱を設置することも困難との判断に至った。(図-5)

6. 適用する支柱形状の見直し

既設の門型支柱及び基礎を活用する方法を検討したが、前述のとおり両案とも困難であることが判明した。支柱形状には既設の門型支柱と今回の更新で予定していたF型支柱のほかに「I型支柱」の3種類がある。(図-6)

そこで、I型支柱の適用可否を検討した。

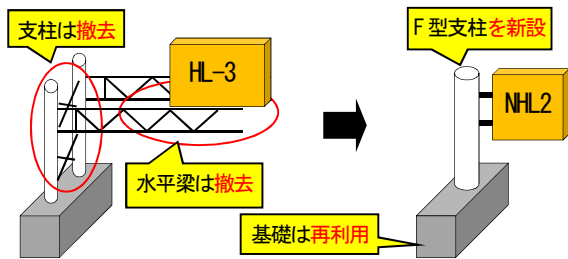


図-4 F型支柱を新設の概要

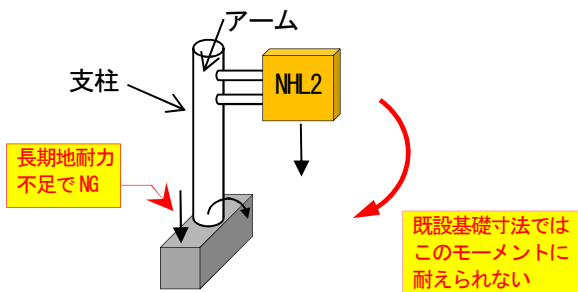


図-5 基礎安定度計算結果(新設F型支柱)

7. I型支柱を適用する案の検討

I型支柱は表示板を支柱の真上に設置する方式のためF型支柱よりも作用するモーメントが小さく、基礎寸法を小さくすることが可能である。(表-2、図-7)

既設基礎にI型支柱を新設しNHL2型表示板を設置可能か計算したところ、既設基礎の強度及び安定度が確保できることが確認できたので、I型支柱にNHL2型表示板を組み合わせ、既設基礎を継続使用して朝里情報板を更新する案を採用することとした。

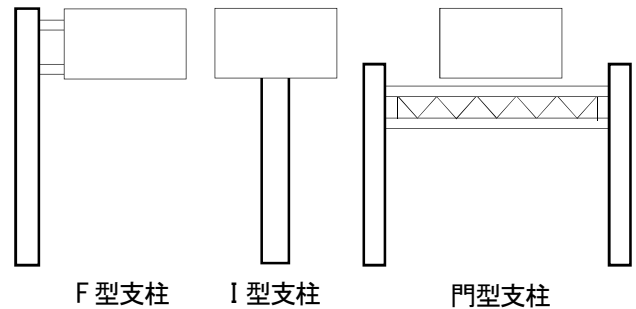
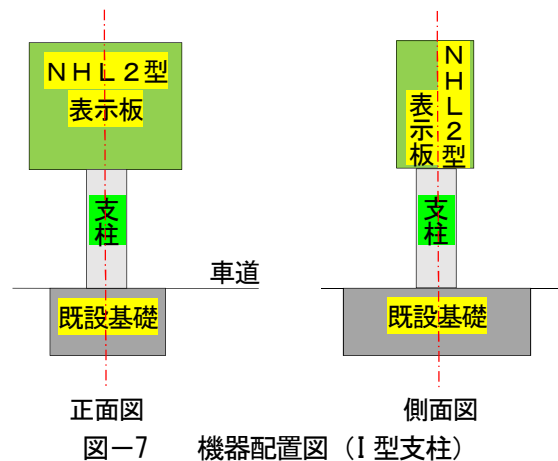


図-6 支柱の形状

表-2 支柱形状による比較

	F型支柱	I型支柱
視認性	車道上部に情報板本体が設置されるため視認性は良好。	車道外に情報板本体が設置されるため視認性の検討が必要。
基礎	基礎と上部構造にオフセットが生じるため基礎を転倒させる大きなモーメントが働くことから基礎が大きくなる。	基礎と上部構造の重心が近傍となるため、モーメントは小さく、基礎の小型化が図れる。



正面図

側面図

図-7 機器配置図 (I型支柱)

(1) 視認性の評価

図-8は、朝里情報板にI型支柱を適用した場合の視認性の評価として、「文字高さによる視認距離」と「表示板の設置高さによる必要視認距離」を示した図である。「文字高さによる視認距離」が「表示板の設置高さによる必要視認距離」を上回っているため、必要な視認性が確保できることを確認した。<sup>1)</sup>

(2) 視認範囲の評価

朝里情報板にI型支柱を適用した場合の視認範囲の評価図を図-9に示す。F型支柱でNHL2型表示板を設置した場合の視認範囲と、I型支柱でNHL2型表示板を設置した場合の視認範囲を平面図に示したものである。

視認範囲は必要視認距離から消失距離の車道の範囲をカバーしており、必要な視認範囲を確保できること確認した。

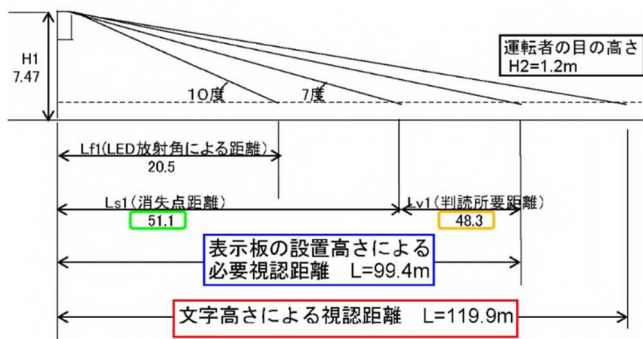


図-8 必要視認距離

(3) アンカーボルトの確認

既設基礎は設置から24年を経過しており、その間に複数回の大地震が発生していることからアンカーボルトに亀裂を生じている可能性もある。よって超音波探傷検査を実施して損傷を生じていないことを確認した。これによりアンカーボルトの継続使用は可能であると判断した。

8. 施工の実施

以上の検討を踏まえ朝里情報板は既設基礎を継続使用し、I型支柱を適用して実施した。

写真-2に更新後の朝里情報板の写真を示す。

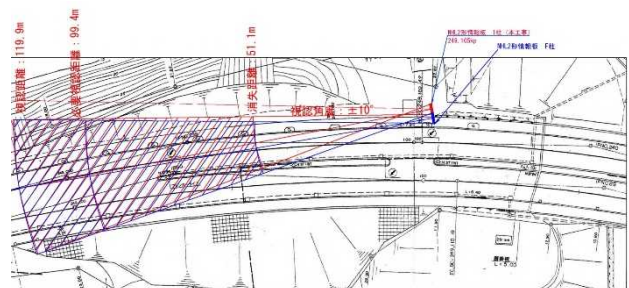


図-9 視認範囲図 (I型支柱：赤線、F型支柱：青線)



写真-2 更新後の朝里情報板

## 9. I型支柱を適用した場合の整理

I型支柱を適用した場合について、作用力及び経済性について整理した。

### (1) 作用力

I型支柱とF型支柱に作用する力について表-3に示す。これらの力が支柱、基礎に加わる。

図-10に支柱にかかる力の比較図を示すが、支柱、基礎を新設する場合、F型支柱と比較してI型支柱の場合は、支柱、基礎に加わる力が減少する。

### (2) 経済性

前述のとおり支柱、基礎に作用する力が減少することから、支柱の製作費、基礎の設置費用の縮減が期待できる。

I型支柱とF型支柱に同一仕様の表示板を設置した場合の経済性について比較する。比較は、支柱から道路情報板までのアームの長さが1,000[mm]のF型支柱で行った。比較結果を表-4に示す。なお、I型支柱における表示板の設置地上高はF型支柱と同一(GL+5500mm)である。

比較結果より、I型支柱はF型支柱と比較して経済性で優れることが判った。

表-3 支柱にかかる力の比較

	F型支柱	I型支柱
情報板自重	情報板の自重が、支柱を道路直角方向に曲げる力に作用する。	情報板の自重が支柱に作用する。
風荷重(正風時)	風荷重が、支柱を道路方向に曲げる力と支柱を振じる力に作用する。	風荷重が、支柱を道路方向に曲げる力に作用する。

表-4 F型支柱とI型支柱の経済比較 (F型を1とした比率)

項目	F型	I型
支柱(鋼構造物製作費)	1	0.77
基礎(材料費+労務費)	1	0.59
合計	1	0.73

### (3) その他

I型支柱は表示板・支柱が車道外に設置されるため、雪庇落とし作業の際、作業範囲が車道外となるので道路規制が不要となる。反面、街路樹や標識等の路側部に設置されている物によって表示板が遮蔽されることがあり、F型支柱と比較して視認性で適用困難な場合があるため採用には注意が必要である。

## 10. まとめ

今回、既設地中埋設物が支障となって新設するF型支柱に適用する基礎の設置が困難な現地状況に対して様々な検討を重ねてI型支柱の採用に至った。

結果、既設基礎を再利用できたことで支障埋設物の影響を回避し、さらに経済性を確保して情報板を更新することができた。

今後もI型支柱は狭隘箇所での施工における有効な選択肢として考えていきたい。

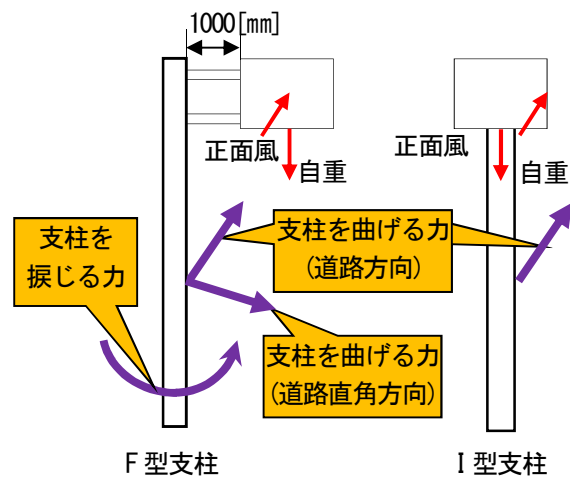


図-10 支柱にかかる力の比較 (正風時)

### 参考文献

- 1) 一般社団法人建設電気技術協会 電気通信施設設計要領・同解説(通信編)平成29年度版