

1. はじめに

現在、電柱によって地上に張り巡らされている電線類は、都市の景観を崩すことはもとより、通行や警察・消防活動を妨げたり、台風・地震等の災害に切断されることによる二次災害の発生等多くの問題点が指摘されている。この問題を克服する一つの方法として共同溝の敷設が進められている。中でも CCBox（電線共同溝）は機能的な道路空間と美しい町並みを形成するため、これら電線および光ファイバーをまとめて歩道や道路に収容する施設で、コンパクトで敷設の取り回しがしやすく、低コスト化・工期短縮が図れるとともに、増設や維持・管理が容易という点でも優れている。しかし、その設計においては、正方形を配置のためのユニットとしていたため、掘削断面のコンパクト化や埋め戻し手順のような施工性などに対して十分な考慮がなされていない状況である。

本研究では、Auto CAD を用いて新しい設計ユニットを作成し、コンパクト化や埋め戻し手順のような施工性を考慮した管路配置設計を行い、従来よりもインプットデータが少なくすむ積算システムを用いて工事費用を算出し、それらの比較・検討を行ったものである。

2. 従来の管路配置設計

従来の管路配置断面の設計法は、1) 最上部の管路からの土被りが 200mm 以上（舗装厚は含まれない）、2) 磁力の影響が無視できるように管路同士を離隔することを制限として設計されている（図-1 参照）。

しかし、従来の管路配置設計には、管路同士の離隔距離が必要以上にとられている、正方形ユニットが使われていることや、配置にも無駄な空間があるためにコンパクト化の余地が残っている。

3. 管路配置の設計と比較

(1) 設計ユニットの提案：管路同士はある程度離隔して配置される。そこで本研究では、管路中心と電線中心とがほぼ一致すると仮定し、実際に配置する管路を実管路と呼び、電線の中心から必要離隔距離を半径とした円を仮想管路と呼ぶことにする。そのうえで、仮想管路同士を隣接させる方法（A方法）と、仮想管路と実管路を隣接させる方法（B方法）の2通りで設計した（図-2 参照）。

(2) 管路配置設計：Auto CAD を用いて断面積のコンパクト化を図ったものを図-3、4 に示す。点線は従来の管路配置断面を示したものであり、その断面積は 4646cm² である。これに対して A 方法による断面積は 4293cm²（約 8%減）、B 方法による断面積は 2967cm²（約 36%減）となった。また、A、B いずれも必要な埋め戻し回数は 4 回であり、従来の 7 回に比べて施工性でも有利な配置となった。

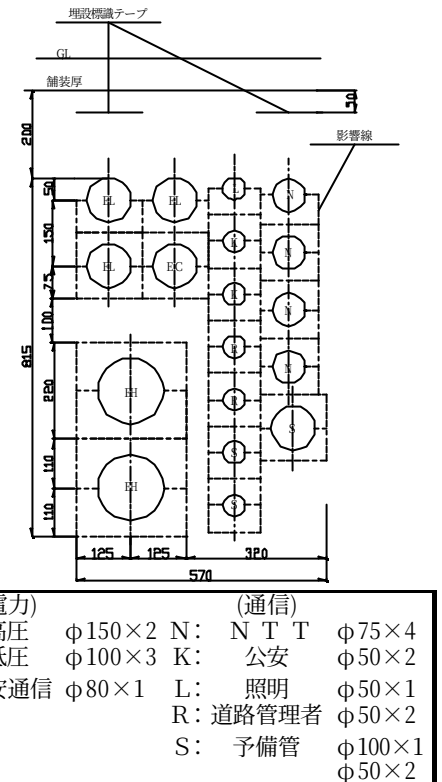


図-1 従来の管路配置設計の例と凡例¹⁾

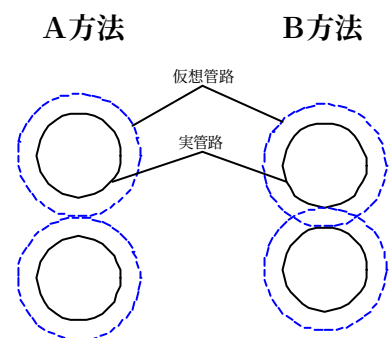


図-2 設計ユニットの配置方法

(3) 施工性を考慮した設計：さらに、コンパクトなうえに埋め戻し回数も減らすことを追求することを図った。A, B 両方法ともに、埋め戻し回数が3回以下となるような管路配置断面を設計した。それらの断面積比較を表-1に示す。必要埋め戻し回数を小さく設定すれば、予想どおり大きな断面積を必要とすることがわかる。また、A方法に比較してB方法による断面積は当然

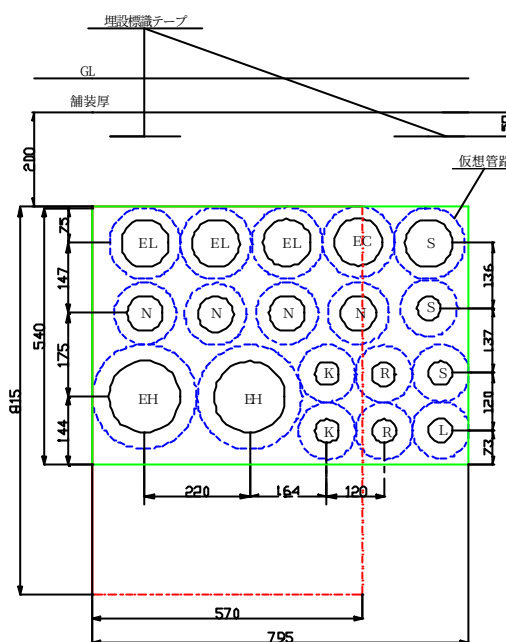


図-3 A方法(埋め戻し回数4回)

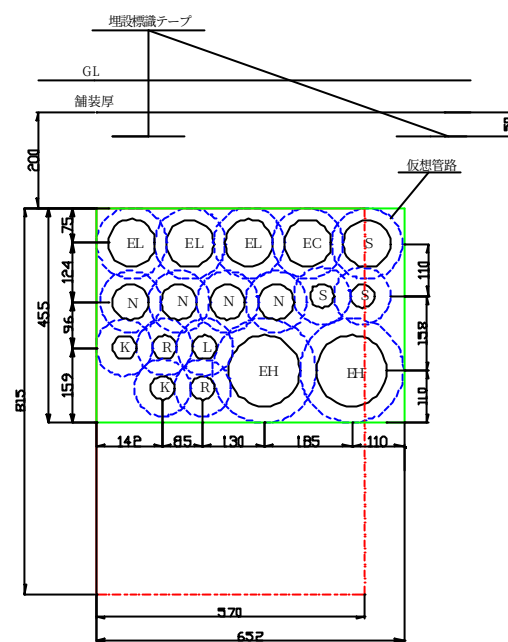


図-4 B方法(埋め戻し回数4回)

のことながら小さな値として得られており、その減少率は30%程度である。しかし、埋め戻し回数3回と4回との差はA, B両法とも小さく、施工性の観点からは埋め戻し回数3回の設計が有利と判断される。

4. 工事費用での比較

積算システムを用い設計した管路配置断面の使用管種・本数・工事距離などの必要事項を入力し単位長さ工事費用を算出した。それらの比較を表-2に示す。断面積が小さくなると工事費用も小さくなると予想したが、B方法1回やA方法3回のように断面積が小さくても工事費用は大きくなってしまうケースもあり、予想どおりに工事費用が小さくなったケースでも減少率は断面積の減少率程ではないことがわかる。断面積が小さくなることで掘削や埋め戻しのコストは小さくなるが、掘削幅が従来の設計より大きくなってしまうために、舗装版破碎や殻運搬処理費用がアップするからである。

表-1 断面設計の比較

埋め戻し回数		A方法	B方法
1回	断面積 (m ²)	5610	4528
	比率 (%)	121	97
2回	断面積 (m ²)	4777	3297
	比率 (%)	103	71
3回	断面積 (m ²)	4401	2988
	比率 (%)	95	64
4回	断面積 (m ²)	4293	2967
	比率 (%)	92	64
図-1の断面積 (m ²)		4646	
比率 (%)			100

5. まとめ

本研究のまとめは以下のようである。

- ①断面積を小さくしても掘削幅を小さくしなければ工事費に影響が及ばないことがわかった。今後は掘削幅が小さくなる管路配置設計を検討すべきである。
- ②管路の設計配置を変えても、工事費にはそれほど変化がない。精度の高い設計ツールを使用しなくても、今回のような簡易な設計ツールでも十分な設計が行える。

参考文献 1) 九州共立大学工学部土木工学科卒業論文: 石川康成, C・C・BOXの敷設費用積算システムの構築とその適用例

表-2 単位長さ工事費の比較

埋め戻し回数		A方法	B方法
1回	工事費(円/m)	90,529	89,400
	比率 (%)	103	102
2回	工事費(円/m)	89,022	87,665
	比率 (%)	101	100
3回	工事費(円/m)	88,296	87,277
	比率 (%)	100	99
4回	工事費(円/m)	87,994	87,072
	比率 (%)	100	99
図-1の工事費 (円/m)		87,975	
比率 (%)			100