

## VI-180 街路樹が生育できる路床土の検討

東京都 正会員 ○佐々木俊平  
東京都 正会員 山本彌四郎

### 1. はじめに

東京都では、道路環境を整備するためキャブシステムによる架空線の地中化事業を進めているところであるが、この事業の実施にあたっては、街路樹の根の部分とキャブの設置位置が空間的に競合するという問題が生じる（図-1）。このため、キャブ設置によって街路樹の樹根系切断、樹根環境悪化など街路樹の生育にとって好ましくない状態の生じることが懸念された。

ここでは、キャブの設置を推進しかつ街路樹の育成も図っていくという立場から、車道部に根張り空間を確保することを前提に、街路樹に必要な生育環境、及び街路樹が生育できかつ舗装構造として十分な支持力を有する路床土（以下改良路床土と称する）について検討する。

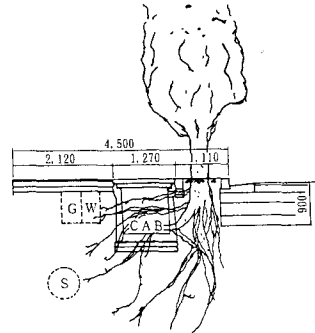


図-1 歩道部標準断面図

### 2. 街路樹に必要な生育環境

街路樹の生育環境は、「根張り地下空間」と「土壌の状態」の2つの要素に大別できる。

#### (1) 根張り地下空間の確保

根張り地下空間（土量）は概略、

〔地下空間〕 $\approx$ 〔根張り半径で確保できる面積〕 $\times$ 〔有効土層の厚さ〕で示され、平面的な広がりと同時に、深さ方向にも根張りに必要な土の厚さを確保する必要がある。

根張り地下容積は、樹高が3～6mの高木街路樹の生育に必要な4m<sup>3</sup>以上を目安とし<sup>1)・2)</sup>、根張り半径は、在来の街路樹の歩道側にある根張り半径1.5m<sup>1)</sup>を車道側へ振り替えて確保することとした（図-2）。また、有効土層の厚さは、地表面から概ね1.5mの深さまでの範囲に0.9m以上確保するものとした<sup>1)・2)</sup>。この有効土層の厚さから舗装厚は60cm未満にする必要があり、ここでは50cmを目標とした。

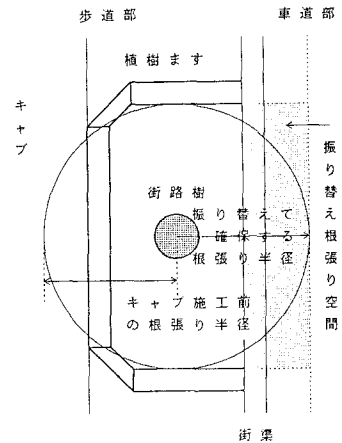


図-2 根張り空間の確保

#### (2) 街路樹が生育できる土壌状態

土壌の状態は、根が発達しやすいようにある程度の軟らかさと空隙、透水性などの物理性、並びに適度なPH値といった化学性が必要である。ここでは①土壌硬度（mm）、②固相率（%）、③透水係数（cm/sec）、④PHの4指標を選定した。目標値の検討にあたっては、樹木各部位の生育状態が正常である、評価値が①と②に相応する土壌条件<sup>2)</sup>と生育状態の評価値の範囲がおおよそ①～②であった現状の街路樹（樹高6～7m、目通り周0.6～0.9m）の土壌条件<sup>1)</sup>を考慮して定めた（表-1）。

表-1 生育状態の評価値と樹勢の例

以上の結果をまとめると表-2のようになる。

ここで、土壌状態の目標値は、根が進入可能な路床土の開発を想定しており、必ずしも街路樹の生育にとって最適な値ではない。

| 評価値  | ①                  | ②                | ③                 | ④                     |
|------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 生育状態 | おう盛な生育を示し、生育速やかである | 正常に生育し、異常は認められない | 生育不良で明らかに異常が認められる | ほとんど生育せず枯下る等回復の見込みがない |
| 樹勢   |                    |                  |                   |                       |

### 3. 改良路床土の検討

#### (1) 路床材料の検討<sup>3)</sup>・4)

室内試験結果（表-3、3層67回突固め試料）をみると、関東ロームと人工軽量骨材（細骨材）の重量混合比が5：5で人工軽量骨材の含水比が2.5%と7.5%の場合、及び混合比が3：7の場合、土壌硬度を除いた指標について目標値以内の値が得られた。このうち、固相率は混合比3：7の場合には目標値の上限に近い値であること、さらに人工軽量骨材の費用など経済性ならびに関東ロームの有効利用の観点からも、混合比5：5の方が有利である。

また、人工軽量骨材の含水比は、焼成後の出荷時の状態である2.5%が、現地での含水調整の必要がないこと、現場に放置して多少含水比が高くなっても改良目標値以内の値であることなどから、この関東ロームと人工軽量骨材（含水比2.5%）の混合比5：5を路床材料として用いることとした。

#### (2) 改良路床土における生育実験

実験施工した改良路床土にシダレヤナギ40本、クスノキ25本を植栽して生育状態を観察した。

約6か月後に根元直径、樹高、根長を測定した結果、シダレヤナギ、クスノキとも順調に成長しており、根元直径、根長などの成長率は地山ロームの成長率を上回っている（表-4）。

また、実験施工した改良路床土は、試験結果からC B R 6.8～9.8 %、土壌硬度24.8～27.4 mm、固相率43.9～46.6%、透水係数 $1.01 \times 10^{-3}$ ～ $4.91 \times 10^{-3}$  cm/secの値がえられた。

#### 4. まとめ

以上の検討結果から、この改良路床土に樹根が伸長し、順調に生育することが確認でき「街路樹が生育できる路床土」の可能性が展望できたと考えている。しかし、十分供用に耐えうる舗装構造としてのチェックが必要であり、今後、供用道路において試験施工を行い、追跡調査を行う予定である。

なお、この報告は東京都建設局に設置されている「街路樹育成道路構造検討委員会」に提出した資料の一部をまとめたものである。

参考文献；1)東京都建設局(1987)：キャブ設置に伴う街路樹を考慮した道路構造等の検討報告書，未発表，2)興水肇(1985)：建築空間の緑化手法，彰国社，3)佐々木俊平，山本彌四郎，内田喜太郎，阿部忠行(1990)：街路樹が生育できる路床土の検討，平2.都土木技研年報，29-35，3)山本彌四郎，内田喜太郎，阿部忠行，佐々木俊平(1989)：キャブ設置と街路樹の生育を考慮した道路構造，平成元 都土木技研年報，37-46

表-2 街路樹生育環境条件の目標値

| 項目・指標 | 目標値                                                                                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地下空間  | 根張り地下容積 (m <sup>3</sup> )<br>根張り半径 (m)<br>有効土層の厚さ (m)                                                                   |
| 土壌状態  | 土壌硬度 (mm)<br>固相率 (%)<br>透水係数 (cm/s)<br>PH                                                                               |
|       | 4.0m <sup>3</sup> 以上<br>1.5m以上<br>地表面から概ね1.5mの範囲内で0.9m以上<br>15～25mm<br>20～55%<br>$10^{-1} \sim 10^{-5}$ cm/s<br>4.5～8.0 |

表-3 路床材料の室内確認試験結果

| 配合比   | 人工軽量骨材 (細骨材) の含水比 (%) | C B R (%) | 土壌硬度 (mm)          |                                    | 固相率 (%)      |                                                    | 透水係数 (cm/s)  |     | PH |
|-------|-----------------------|-----------|--------------------|------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------|--------------|-----|----|
|       |                       |           | 設計 C B R の目標値 4%以上 | 改良目標値                              | 改良目標値        | 改良目標値                                              | 改良目標値        | 目標値 |    |
| 関東ローム | 3                     | 2.5       | 10.8<br>10.1       | ● 26.9<br>● 27.2                   | 37.7<br>37.9 | ● $3.71 \times 10^{-7}$<br>● $3.70 \times 10^{-7}$ | 6.47<br>6.47 |     |    |
|       |                       | 7.5       | 6.3<br>7.2         | 24.3<br>● 25.5                     | 36.5<br>36.1 | ● $1.04 \times 10^{-7}$<br>● $1.02 \times 10^{-7}$ | 6.39<br>6.39 |     |    |
|       |                       | 12.5      | 7.3<br>8.1         | ● 26.8<br>● 26.7                   | 35.8<br>35.2 | ● $1.09 \times 10^{-7}$<br>● $1.11 \times 10^{-7}$ | 6.52<br>6.54 |     |    |
|       |                       | 18.6      | 7.1<br>6.3         | ● 26.5<br>● 26.5                   | 37.2<br>35.6 | ● $9.62 \times 10^{-8}$<br>● $7.76 \times 10^{-8}$ | 6.50<br>6.55 |     |    |
|       | 5                     | 2.5       | 31.3<br>33.4       | ● 31.6 (● 30.3)<br>● 30.9 (● 26.5) | 42.0<br>43.2 | $4.94 \times 10^{-7}$<br>$4.84 \times 10^{-7}$     | 6.46<br>6.47 |     |    |
|       |                       | 7.5       | 23.1<br>25.5       | ● 31.6 (● 25.9)<br>● 31.2 (● 29.0) | 41.9<br>43.1 | $1.76 \times 10^{-7}$<br>$1.20 \times 10^{-7}$     | 6.54<br>6.53 |     |    |
|       |                       | 12.5      | 13.4<br>11.4       | ● 27.6 (20.7)<br>● 27.3 (19.0)     | 43.7<br>43.5 | ● $9.59 \times 10^{-7}$<br>● $9.53 \times 10^{-7}$ | 6.49<br>6.46 |     |    |
|       |                       | 18.6      | 6.8<br>7.1         | ● 25.5 (21.4)<br>● 27.1 (20.6)     | 43.8<br>44.1 | ● $1.74 \times 10^{-8}$<br>● $2.56 \times 10^{-8}$ | 6.81<br>6.77 |     |    |
| 3     | 7                     | 2.5       | 34.3<br>39.0       | ● 31.3<br>● 30.8                   | 50.1<br>49.4 | $6.34 \times 10^{-8}$<br>$6.38 \times 10^{-8}$     | 6.47<br>6.45 |     |    |
|       |                       | 7.5       | 35.9<br>33.1       | ● 31.1<br>● 30.2                   | 50.3<br>50.4 | $3.00 \times 10^{-8}$<br>$3.55 \times 10^{-8}$     | 6.49<br>6.54 |     |    |
|       |                       | 12.5      | 40.4<br>38.1       | ● 30.7<br>● 31.1                   | 53.0<br>53.0 | $2.70 \times 10^{-8}$<br>$3.66 \times 10^{-8}$     | 6.55<br>6.56 |     |    |
|       |                       | 18.6      | 25.3<br>21.0       | ● 27.5<br>● 27.7                   | 54.2<br>53.5 | $5.21 \times 10^{-9}$<br>$5.67 \times 10^{-9}$     | 6.94<br>6.88 |     |    |

注1) 混合比は、浸潤速度による比率である。

注2) ●印は、街路樹生育環境条件の目標値を超えるものである。

注3) 土壌硬度の( )内の値は、水浸4日後の値である。

表-4 生育実験結果（多摩ニュータウン）

| 樹種           | 植栽条件    | 成長率（平均値） % |        |         |        |
|--------------|---------|------------|--------|---------|--------|
|              |         | 根元直径 (%)   | 根長 (%) | 総重量 (%) | 樹高 (%) |
| シダレヤナギ (40本) | 改良土 32本 | 18         | (152)  | (120)   | 31     |
|              | ローム 8本  | 11         | 124    | 55      | 25     |
| クスノキ (25本)   | 改良土 20本 | 19         | (42)   | —       | 0      |
|              | ローム 5本  | 15         | 29     | 143     | 0      |

注1) 成長率：掘り起こし時（平成2年10月）／植栽時（平成2年4月）

注2) ( ) 内の数字は各樹種のロームの値を基準にした値。