

道路空間における特殊緑化技術について

土質基礎研究室 佐藤厚子*
北野初雄**

1. はじめに

近年、地球環境問題がクローズアップされる中、環境改善の面から緑化空間の拡大についての社会的要請が大きく、建設省では平成6年度に「緑の政策大綱」を発表し、この中で、従来緑化が困難とされてきた、高架上、高架下、壁面などの過酷な植栽環境の箇所も緑化の対象としている。

また、第11次道路整備五箇年計画（平成5年度～平成9年度）の主要施策として「良好な環境の創造」を上げ、社会資本整備を通じて安全で豊かな環境の実現を目指している。

これらを受けて、緑化空間の拡大と景観のグレードアップに対応するため、全国各地で特殊緑化技術に関する取り組みを行っており、北海道開発局でも高分子吸水材による緑化工法を実施している。

小文は、北海道開発局を含め、建設省および各機関で取り組んでいる特殊緑化技術について紹介するものである。

2. 各機関で行われている特殊緑化技術

特殊緑化の対象となる道路空間は、高架上、高架下、壁面、地下道、パーキングエリアなど多様である。こ

れらの箇所は、一般部と比較して、気象、水分、土壌などが植栽環境に対して過酷な条件となっている。これを克服し、道路空間における特殊緑化技術を開発するために、建設省では、道路空間における特殊緑化技術研究会を発足し、建設省を初めとして、北海道開発局、日本道路公団、首都高速道路公団、都市緑化技術開発機構、道路緑化保全協会などの機関で、適当な植物の種類や、植栽基盤、給水設備、植栽環境整備に関する研究を行ってきている。表-1は、道路空間における特殊緑化技術委員会で報告されている各機関での取り組みである。

以下に、特殊緑化技術に関する取り組み¹⁾の中からいくつかの例を紹介する。

2. 1 橋面を活用した人工地盤緑化計画

(1) 概要

建設省近畿地方建設局奈良国道事務所管内にある高田高架橋は、大和高田バイパスに位置し、将来供用予定の道路と現行供用道路が平行している。景観の向上、大気浄化、騒音の緩和など環境への負担の少ない道路環境を創造するために、この将来供用予定の橋面を高木、中木、低木や地被植物により緑化する計画があ

表-1 全国で行われている特殊緑化工法

	対象箇所	機関名	テーマ名
1	橋面	建設省近畿地建 奈良国道工事事務所	橋面を活用した人工地盤緑化計画
2	パーキングエリア	首都高速道路公団	コンテナ栽培樹木を用いた緑化
3	壁面	建設省近畿地建 近畿技術事務所	土を使わない壁面緑化工法
4	壁面	建設省 土木研究所緑化生態研究室	システム緑化装置の開発
5	高架下	北海道開発局 開発土木研究所	高分子吸水材による緑化工法
6	高架上、高架下、壁面、高架と高架の間	建設省北陸地建 金沢工事事務所	高架道路周囲の緑化技術
7	側道	建設省近畿地建 浪速国道工事事務所	景観向上に関する緑化技術
8	地下道	建設省中国地建 中国技術事務所	光ファイバーによる地下道の緑化
9	切土法面	日本道路公団	コンクリートのり面の緑化

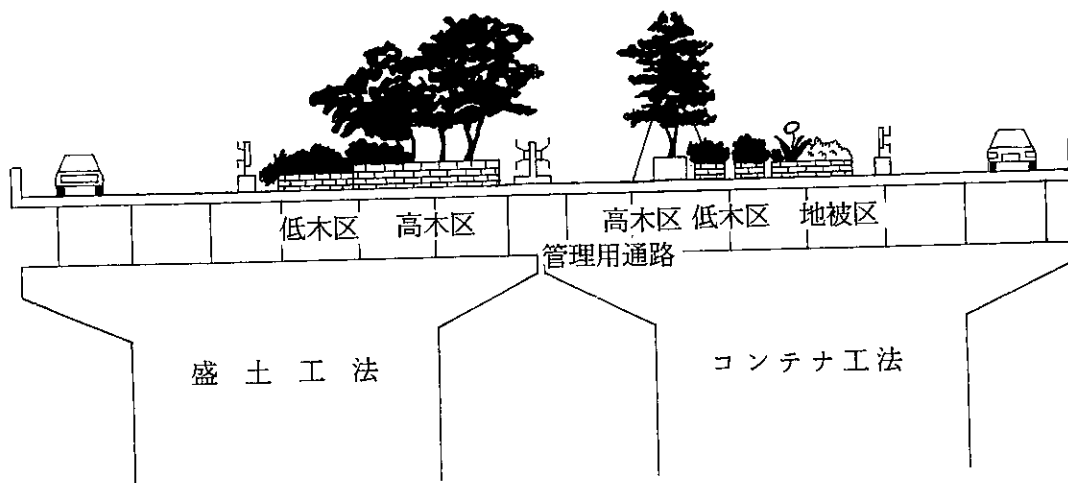


図-1 橋面の緑化

る。

(2) 技術の内容

橋面上を図-1に示すように約3000㎡緑化するものである。ドライバーの視認性を考慮して、高木は植栽帯中央寄りに植え、供用路線に向けて、中木、低木となるように樹種を選定している。また、メンテナンスイージーを基本として雨水を有効利用するため、貯水機能のある植栽基盤を導入し、自然資源の有効利用と、雑草防除のためマルチング材としてチップを使用している。

さらに、高架道路上において景観に配慮し、かつ安全確実に樹木を固定する支保工を検討するため、地上型、地中型、地上地中複合型の支柱を採用している。

水分補給方式は、土壌の下部に貯水機能を持つ材料を配し、この貯留水と土壌底面が常時接触している状態となるような底面灌水システムにより水分を補給する。合わせて、貯留水の腐敗防止のための酸素供給通気管を設けているものもある。

現在、以上の方法により植栽した樹木および植物に関する生育調査を行っているところである。

2.2 コンテナ栽培樹木を用いた緑化

(1) 概要

首都高速道路のパーキングエリア、料金所、料金所周辺の中央分離帯、ランプ付近などは、植物が生育するためには、強風、乾燥、土壌不足など厳しい環境となっている。この箇所を緑化するためには、重交通を抱えた上での維持管理を考慮して、メンテナンスイージーである緑化手法が必要である。首都高速道路公団計画部では、東京都内のパーキングエリア4か所に、

灌水設備のあるコンテナに樹木を植え、緑化効果、植栽基盤・灌水設備の違いによる樹木の生育状況を調査し特殊緑化技術の開発に取り組んでいる。

(2) 技術の内容および効果

植栽に用いた樹種は、常緑高木であり、風速60mに耐えることができるように、樹木の根を床盤に固定したアンカー支柱により結束してある。この樹木の周りに有機入軽量人工土壌を充填し、土壌表面をマルチ材(メキシコマンネングサ)で覆っている。排水材としてアンカー支柱と試験樹木の間、断熱用の透水発泡スチロールを敷いてある。

水分補給方式は、タイマー制御のポンプにより根鉢内に自動的に灌水できる自動灌水型、根鉢底のタンクから毛管現象により不織布を通して根鉢内に自動灌水する方式の底面灌水型、根鉢の底に保水型資材を埋設し、人工土壌にも保水材を混合した底面保水型の3種類の方法で灌水できるコンテナを使用している。

緑化の効果に関するモニター調査では、導入された試験植樹について良好な印象となっている。また、首都高速道路の緑化対象箇所として、パーキングエリア、中央分離帯が挙げられている。

夏期の路面温度の上昇による根鉢土壌内の乾燥化とともに、土壌全体の乾燥化や、風速が大きいことによる樹木への風の影響が懸念されている。しかし、風については、数度の台風でも変化がなく、現方法で十分であるとされている。

水分補給方法は、自動灌水、底面灌水では、樹木の生育状況は安定を保っているが、底面保水では、樹木が枯死したり、樹勢が減退する傾向にあると報告されている。

2. 3 土を使わない壁面緑化工法

(1) 概要

これまで壁面緑化は、つる植物を用いる場合が一般的であった。しかし、景観改善などの新しいニーズに対応するため、建設省近畿地方建設局近畿技術事務所では、コンクリート壁面などの道路構造物の壁面の緑化を想定して、つる植物以外の樹種を用いた緑化と、土以外の植栽基盤材料による緑化の開発を行っている。

(2) 技術の内容および効果

近畿技術事務所では、構内において一辺595mm×595mm奥行き100mmの発泡スチロール性のボックスを立てた状態で数個積み上げた形の壁面を作成し、緑化を試みている。植栽基盤は、粒状綿と繊維質パークの混合材料を不織布積層方式と格子分散方式の2通りに配置したものである(図-2 a、b)。この基盤に耐陰性、耐乾性、修景効果および刈り込みの管理が比較的簡単な常緑の地被植物を植えている。さらに、同じ条件で方角による生育状況の違いを求めめるために東西南北の4方向に向け壁面を設置している。

水分補給方式は、植栽ボックスの上部にある灌水パイプからチューブを通じての自動灌水になっており、また、このチューブを通して液肥の注入もできる。

植栽基盤として用いた不織布積層方式と格子分散方式では、すべての方角、樹木において、不織布積層方式の方が良好な生育状態となっており、今後は、施工コストや散水方法の改良について検討する必要があると報告されている。

2. 4 システム緑化装置の開発

(1) 概要

高架道路上などの無土壌地における植栽を可能にする技術の開発を目的として、建設省土木研究所では、図-3に示す垂直壁面に花や草などの植物を試験植栽し、平面での緑化と比較しながら、壁面基盤における水分の移動等に関する基礎的なデータを収集している。

(2) 技術の内容および効果

植栽基盤は、パーライトを主原料とした人工土壌に高分子系保水材を混入したものを充填した基盤(A基盤)と砂糖キビの絞りかすに肥料および土壌などを混入し固めた基盤(B基盤)の2種類で、基盤の厚さは5cmと10cmである。垂直壁面の場合、基盤と植物の崩落防止のため、箱の全面に10cmメッシュの金網を取り付けている。比較のため、平面でも同様の方法で基盤を作成し、容器の底面に穴を開け、水分が溜まり過ぎないようにしてある。

水分は、雨水による給水を原則として、垂直壁面の上部に溜まった雨水をそれぞれの容器の上からパイプにより供給する。なお、容器内での水分の拡散を図るため、容器の背面に不織布を配置してある。

平面での植栽植物の被覆率は、時間とともに増加するが、垂直壁面での被覆率は、植栽時とほぼ同じで増加しないことから、垂直壁面の緑化では、使用する植物の植栽密度の検討が必要とされる。

A基盤よりもB基盤の方が植栽被覆が大きくなっており、垂直壁面の緑化には、B基盤の方が適している。植栽基盤は、水平方向に厚い程有効であるが、A基

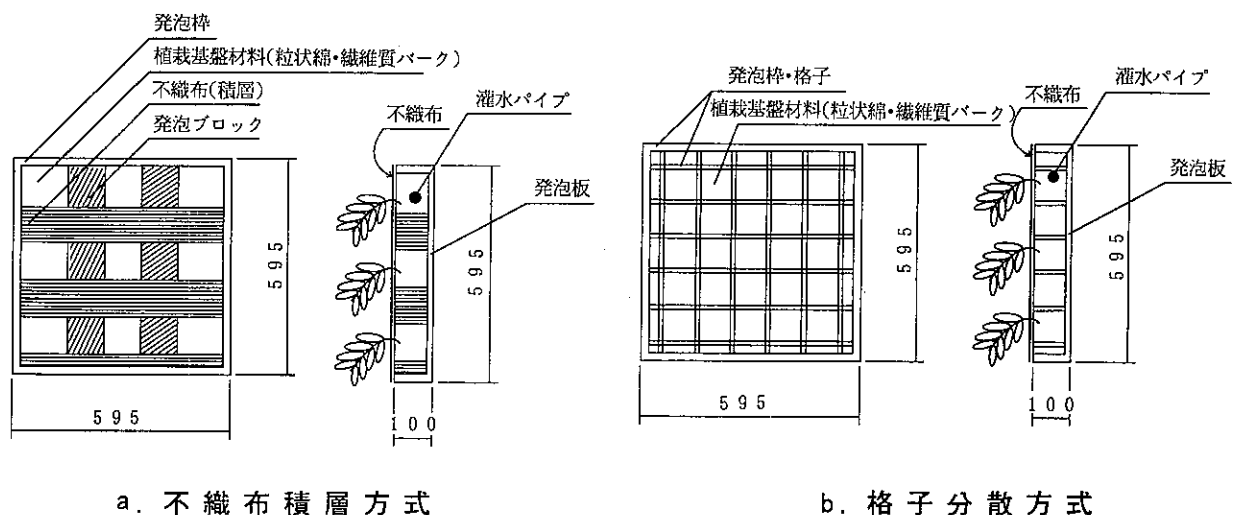


図-2 土を使わない壁面緑化

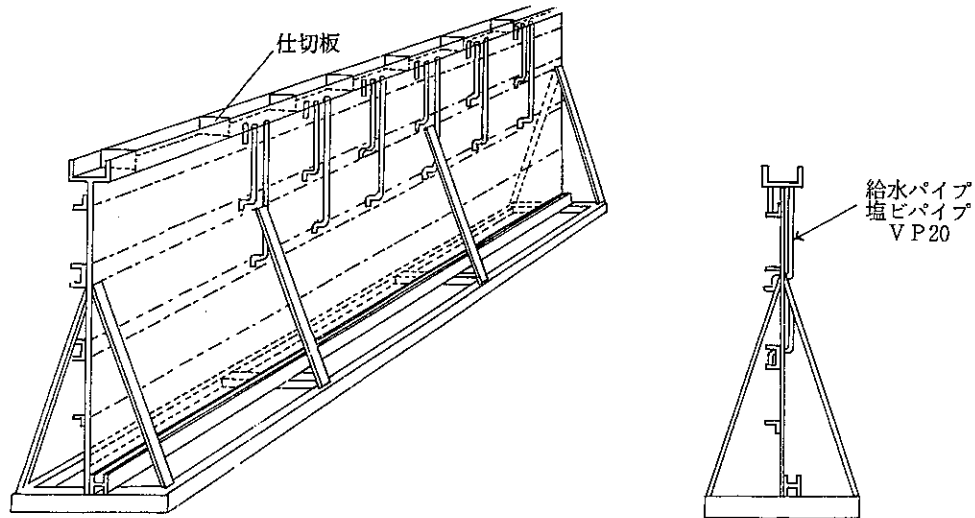


図-3 壁面緑化実験装置

盤では、人工土壌や保水材の流出が見られたので、基盤の厚さの確保の他に、流出を防止できる植栽基盤の検討が必要であると報告されている。

2.5 高分子吸水材による緑化工法²⁾

(1) 概要

北海道開発局開発土木研究所では、高分子吸水材により、札幌新道の中央分離帯を緑化するための試験施工を行っている。対象箇所は、図-4に示すように高架下であるため、降雨による自然灌水の期待できない箇所である。ここを緑化するにあたり、高分子吸水材により土壌の保水性を向上させ、植物の成長を助長することを目的としている。

(2) 技術の内容および効果

対象箇所の客土に、土壌の保水性を向上させる目的で、高分子吸水材を280g/m²混入し、この土壌に3

種類の芝の種を吹き付け、芝の生育状況および、植被率による現場観察から、緑化の効果を判断するものである。なお、散水に関する維持管理方法を求めるため、散水量と散水間隔を変えて芝の生育状況を調査している。

現場調査の結果より、芝の植被率が60%以上であれば、中央分離帯の緑化として十分であるという判断のもと、7月上旬で60%以上の植被率となり、かつ10月上旬でも80%を確保できることを緑化の目標とした。

調査検討の結果、①1年めで緑化目標達成させるためには、1回当たり10mmを1週間に1回の割合で5回散水する、②2年めで緑化目標を達成させるためには、施工後2年間、1回当たり17mm程度、6月上旬、7月上旬に散水する、③3年めで緑化目標を達成させるためには無散水でよい、ということが報告されている。

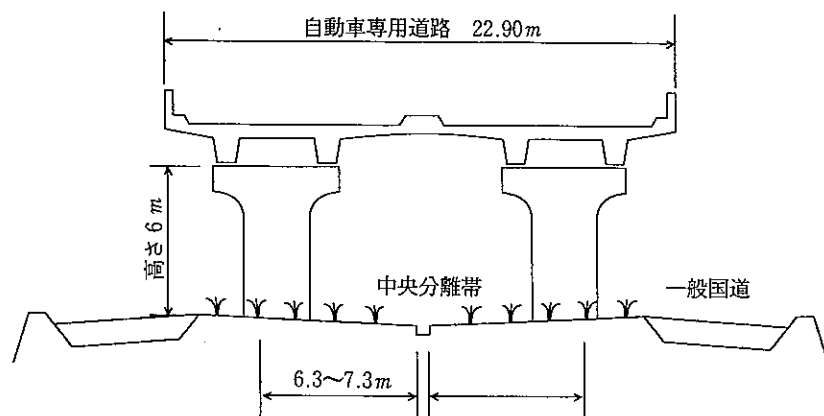


図-4 高架下の緑化

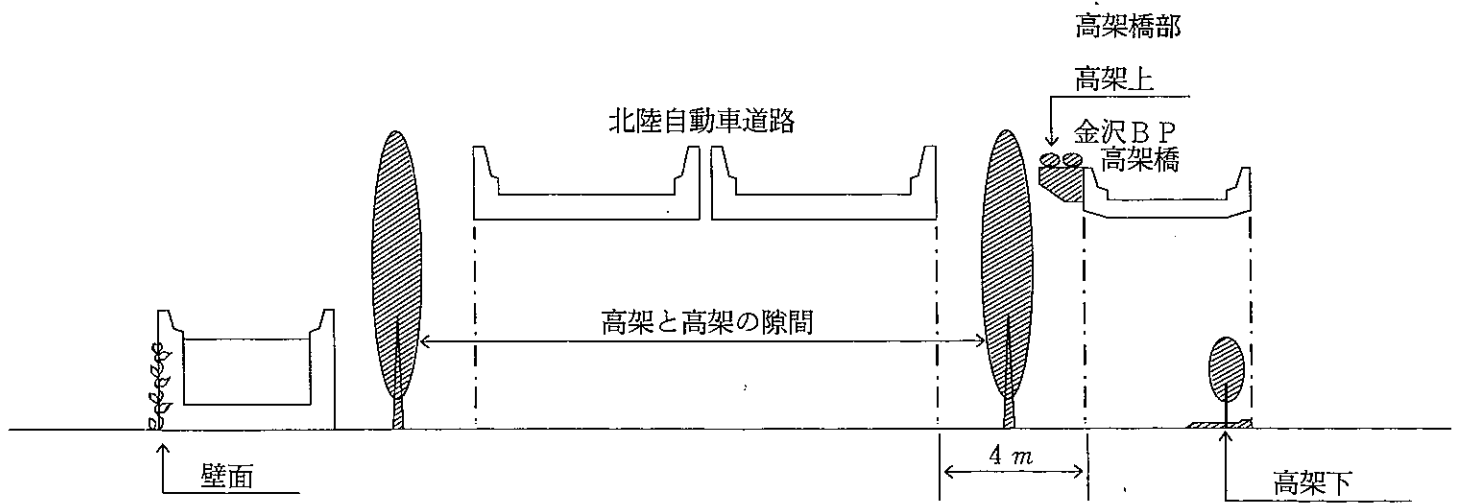


図-5 道路空間の緑化

2. 6 高架道路周囲の緑化技術

(1) 概要

建設省北陸地方建設局金沢工事事務所では、金沢バイパス高架橋に関わる道路空間の緑化を試みている。金沢バイパス高架橋は、北陸自動車道と平行している。このため、図-5に示すように、金沢バイパス高架橋と北陸自動車道高架橋の間、金沢バイパス高架下、金沢バイパス高架橋壁面部は、緑化困難な箇所である。これらの箇所を緑化するため、低木を植え込んだプランター、高木、つる植物などを用いて、高架橋走行車両にリズムカルな緑化景観を提供するものである。

(2) 技術の内容および効果

高架上の緑化方法としては、30mピッチで450mm×900mm×450mmのプランターを高欄外側に取り付けられている。プランター内側には保温のため断熱材を張り、底部に雨水を蓄えることができるように水溜めを設けている。土壌は適度な保水性と通気性を与えるため人工土壌とし、上部にマルチング材を敷き低花木を植えている。高架と高架の間は、高架橋走行車から常時樹木を認識できるように、高架の高さに応じて樹高を5m、7mにしている。高架下は、採光、給水不足を考慮した樹種を用い、変化を持たせるため、生垣の中に3mピッチで中木を配している。また、保水性のある人工土壌を用い、さらに灌水設備として出張所から消雪用パイプの井戸水を遠隔操作で散水できる。壁面は、つたが登坂できるように化粧型枠により施工され、常緑と落葉のつたを20cmピッチで植栽されている。また、生育を助けるために人工土壌を用いている。

高架を利用している交通関係者および周辺住民から

のアンケートによれば、景観の改善、走行中の気分転換、安らぎ感が得られるなどの回答が多く、また、今後緑化すべきと考えている人が多いことから、特殊緑化に対する関心と期待が大きい。

今後の技術開発に向けて、①耐寒性、排気ガス・大気汚染に強い樹種②生長の遅い樹種③保水性のある人工土壌や、マルチング材、土壌の軽量性などの検討が必要であると報告されている。

2. 7 コンクリートのり面の緑化³⁾

(1) 概要

自然が多く残されている地域でのコンクリート吹き付けのり面は、周辺環境と違和感がある。日本道路公団技術部緑化推進課では、周辺環境との調和および自然環境の保全を目的として、のり面上にコンクリートのプランターを場所打ちで設置し、この格子内に植物を植え緑化する方法が検討している。

(2) 技術の内容および効果

コンクリートのプランターは、厚さ10mmのコンクリート吹き付けのり面上に、厚さ180mm、幅200mm、内側の一片の長さが1300mmの場所打ちの枠を施し、コンクリート吹き付けのり面の上に、φ30mmの穴を数箇所削孔したものである。

植栽基盤は、図-6に示す代表的パターンを含め、8種類の方法で整備されたものである。この基盤に市販のポット苗で樹種の異なる樹木を1マスに3本ずつと、JH緑化試験場で育成したユニット苗16株を植栽し、それぞれについて、野芝または洋芝により厚層吹付けし、樹木と芝の生長状況から緑化の効果を判断す

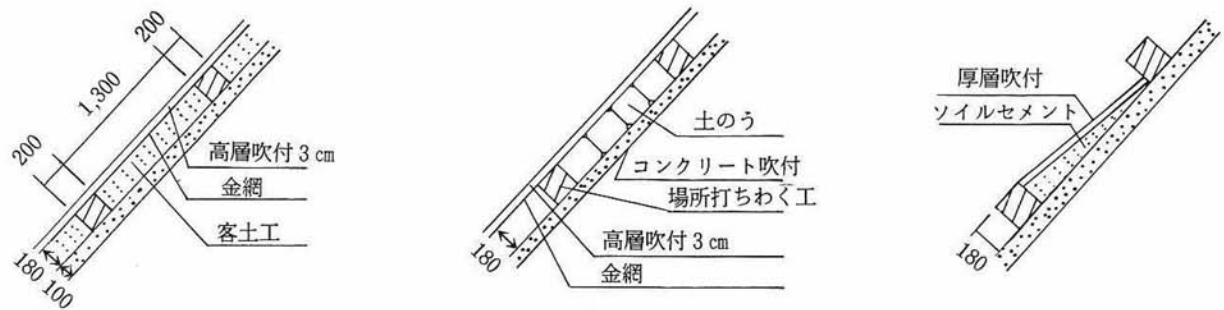


図-6 基盤整備と植生工パターン

るものである。

洋芝を厚層吹付けした場合は、発芽が早く伸長量が大きいことから、苗木の生育不良や枯れがみられるが、野芝の場合は草丈が洋芝ほど高くないため、苗木の生育は良好であるとされている。

また、削孔数による生育状態の違いは明確には現れないが、数が多いほど生育は良好であり、削孔部分から樹木の根が地山に侵入することが確認されている。

各基盤整備と植生工のうち、最も苗木の生育状況が良好であるのは、植栽基盤として土のうを用い、金網で押さえた上に厚層吹き付けしたものと報告されている。

3. おわりに

緑化困難な箇所の特徴としては、水分や土壌不足、温度や日照などの気象条件、排気ガスや大気汚染など

の環境条件など、過酷な条件があげられる。しかし、これまで紹介してきたように、従来、緑化が困難とされてきた道路空間であっても、様々な特殊緑化技術により緑化可能な空間となることが分かった。

今後、これらの悪条件を克服し、メンテナンスフリーまたはメンテナンスイージーに向けて、現場に適した植物の種類、土壌、施工方法などの検討により、特殊緑化技術の充実が望まれる。

参考文献

- 1) 道路空間における特殊緑化技術研究会：道路空間における特殊緑化技術研究会資料、1995年2月、1996年3月
- 2) 佐藤厚子、北野初雄、内藤勲、高架下の緑化に関する検討、第40回北海道開発局技術研究発表会、1997年2月
- 3) 山田一雄、武田伸也：コンクリート法面の自然復元、第16回道路緑化技術発表会要旨論文集



佐藤 厚子*

開発土木研究所
構造部
土質基礎研究室
研究員



北野 初雄**

開発土木研究所
構造部
土質基礎研究室
副室長