

日本道路公団 高崎工事事務所 正会員 ○ 永吉 馨
 “ “ “ “ 井上 初男
 “ “ “ “ 正会員 青木 秀郎

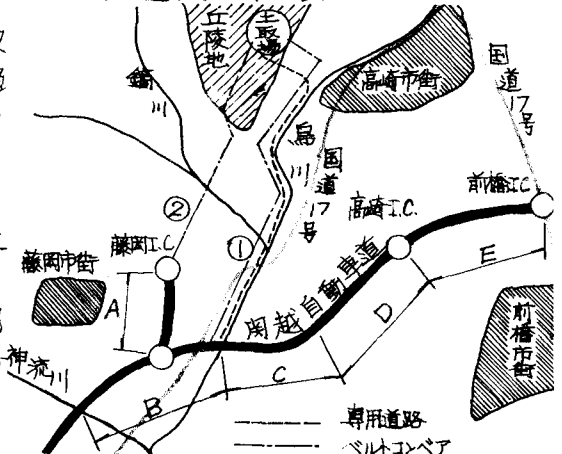
1 はじめに

高速道路は交差道路、鉄道等と立体交差が原則であり、土地価格は高騰しているが高架構造とするより一般的に切盛り構造とするのが経済的である。切盛り量がバランスするよう地形を計画するのが通常であるが地形上より大量客土を必要とする場合も少なくない。数年来、いわゆるダンプ公害とよばれる既設道路を使用して土運搬を行なう際の交通渋滞、交通事故さらには塵埃、振動、騒音等が社会問題となっており、高速道路外に土取場を設け客土することは住民意識の向上とともに社会的制約が厳しくなり高速道路建設上の重要な問題となってきた。之に公害対策、工期短縮の面から関越自動車道の高崎地区をケーススタディとして土運搬専用道路とベルトコンベア利用による土搬送法との比較検討をしてみる。

2. 高崎地区の道路計画

関越自動車道の藤岡～前橋間(延長約17km)は関東平野の北端の群馬県で最も開発が進んでいる平地を通過する計画であり往復6車線幅員32mですべて盛土工である。この区間を5土工区とした場合、地山でA工区120万 m^3 、B工区160万 m^3 、C工区130万 m^3 、D工区130万 m^3 、E工区200万 m^3 、合計740万 m^3 が必要となる。土取場は高崎市南西にある標高180m前後の丘陵地帯の一部を予定し、路線はこの土取場を中心に半径9kmの円弧上に位置している。土質はシルト分を含むレキ混り砂質土が7割、土丹が3割である。

図-1 運搬路概略図



3. 土運搬専用道路の計画

土取場と高速道路間には一般河川荒川があり地域住民の環境をできるだけ守るためまた用地取得上より荒川に沿って高速道路に至り、各工区には高速道路敷内を通過する土運搬路を計画した。各工事の土運搬期間は図2のとおりである。月別の土運搬量は当初および終りの3ヶ月は直線的な増大および減少と仮定し、中間部は均一なレベルを維持するものと想定する。土運搬専用道路上の交通量は工程表よりA～Eまでの4工区の土運搬のピーク時に最大となり、設計時間交通量はこの時期を基準にして決定される。ダンプトラックの積載量6.1 m^3 /台、稼働率70%、8時間稼働、1日のピーク時間集中度率は平均の2割増とすると、日運搬土量22530 m^3 、日交通量7386台、平均時速12.24台、設計時間交通量1107台となる。車線幅員

図-2 工程表

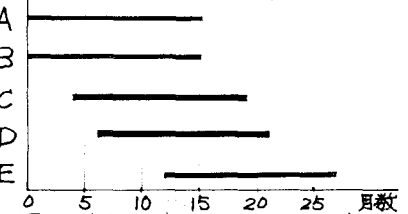
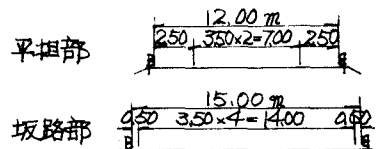


図-3 土運搬専用道路幅員横切



3. 50m路肩1.75mとすると可能交通容量は平坦部(約9km)1400台/日/車線、坂路部(約1km)は700台/時/車線となる。交通量・交通容量比を0.90とすると設計交通容量は1車線当り平坦部1260台/時、坂路部は630台/時となり、必要車線数は平坦部2車線、坂路部4車線である。

なおダンプトラックにより大量土運搬を計画する場合、問題となるのはダンプトラック容量の選定であり国内の建設工事に使用されている大型ダンプトラックは30t級であるが、短期間に大量に調達することが困難ということから11t級ダンプトラックを使用することにした。

4. ベルトコンベアによる土運搬方法

ベルトコンベアによる土運搬方法は二定点間の輸送において大量かつ長期にわたるとき、初期の設備投資が大きくても全体として経費が他の方法に比して安いことにある。我が国でも最近1000万 m^3 以上の土工量を有する宅地造成工事、埋立工事等にベルトコンベア方法を採用する場合が増えているが、道路土工にベルトコンベア方法を採用した例はほとんどない。道路土工は道路幅当りの盛土量が少ないこと、ベルトコンベアの配置上より直線または大きな半径を要求されること、用地幅員もより広く必要なこと等が採用を困難にさせている。こゝでも土取場よりある荷卸し地点まではベルトコンベア方法を採用するが、高速道路計画線上はダンプトラックによる搬送とする。

(イ) ベルトコンベアのルート選定

ベルトコンベアのルート選定は土運搬専用道路のルート選定より自然の破壊、公害の発生が比較的に少ないこと、地形に対しては順応性があることから自由度が大きくなる。①本線の土工の便利さを考えると荷卸し地点は対象土工区画の中間地点（高速道路が鳥川を渡る地点）②ベルトコンベアルート shortest を短かくし布設の容易さを考えると土取場と高速道路との距離が一番短い藤岡IC付近が良いと考えられる。①案の場合は土運搬専用道路と同様に鳥川に沿って高速道路に至るルートで距離約8.3kmである。②案の場合は山地と平地とが半々で距離は約5.9kmである。

(ロ) メインベルトコンベア

メインベルトコンベアの諸元を決定するには時間当りの運搬土量が基準となるが、運搬土量は土取場の掘削積込条件、土取場のストックヤード、端末のストックヤードによりかなり変動すると思われるので一般に所要運搬量の1.2～1.3倍の運搬能力をもつように設計する。時間当り運搬土量4000 m^3 、レキ混り砂質土、見掛比重1.45 t/m^3 、最大塊30cm、側角5度とするとベルトコンベアの諸元はベルト幅1600mm、トラフ角35度、ベルト速度270 m/min が必要となる。また所要動力の一例をあげると水平機長1500m、揚程15mで総電力1500kWとなる。メインコンベア末端に設けられるストックパイルはダンプトラックにより断続的に搬出されるために生じる不連続をなくすためのものであり、本線の土工とメインベルトコンベアの稼働率の差を吸収させるには設備が大きくなり困難である。

5. 比較検討

ベルトコンベアとダンプトラックとの土運搬方法の比較をするとダンプトラック土運搬法は①あらゆる地質に一定順応できる。②大量土運搬には専用道路が必要である。③従来から行なわれている方法なので信頼度が高い。④ダンプトラックの数が多く、車、運転者の確保及び管理が難しい。⑤交通事故に対し充分配慮しなければならない。⑥騒音、塵埃防止には限度がある。⑦排気ガスは防止不能である。ベルトコンベア方法は①大塊な岩石シルト質の土砂には不適。②道路より用地幅が少なくなくて済む。③屈曲したルートには不向き。④大量輸送に適している。⑤省カ化がはかれる。⑥機械が注文生産であり道路土工のように短期の場合は一現場で備われない。⑦実績がまだ少なく信頼度が低い。⑧全断面被覆すれば公害の影響はほとんどない。

6. おわりに

これまでの比較検討によりベルトコンベア利用による土運搬法は公害対策、大量輸送に適していることは半信半疑としたが、ダンプトラックで専用道路により土運搬する方法に比し経済性、信頼性に欠け、この計画においては残念ながら採用に踏み切れなかった。