

1. 大型建設機械の輸送方法の改善に関する調査

建設省 中部技術事務所 駒田 尚一

1. まえがき

近年、建設機械は、工事規模の拡大、施工環境対策等の要請により、大型化及び高性能化が図られてきた。

建設機械の大型化は、必然的に輸送性の低下につながり、特に輸送の主角を占める道路輸送において、関係法令の規制により分割輸送となる。

従って、建設機械の大型化と分割輸送は切り離せない関係にあるといえる。ところが、現状では、必ずしも満足な状態でない。

この調査は、これらの現状を踏えて、大型建設機械の輸送性を改善する技術開発を目的としたものである。

2. 調査方法

調査にあたっては、各種大型建設機械の内から、輸送頻度が多い50^tクラスのクローラ式クレーン及び杭打機を対象機種に選び、学識経験者・機械メーカー・施工業者・輸送業者・道路管理者等からなる調査委員会を設け、意見を聴取しながら分割輸送の実態、輸送に関する法令等の調査を行い、改善目標をきめ、開発のための技術検討を行ったものである。

3. 改善目標の検討

輸送性の良好な大型建設機械の条件としては、規制のゆるやかな通行条件で輸送できる大きさまで安全、容易に分割できるということである。

3.1 輸送条件

車両制限令で定められた通行条件としては、表-1に示すように4区分となっており、道路管理者が輸送を行う者の申請にもとずき行う通行許可は、積載物を含めた車両の大きさと輸送径路の道路条件によって、このA～Dの通行条件が課せられるわけである。

Aは通行に際して何らの条件も課せられず一番望ましいわけであるが、実態調査の結果等から相当困難と考えられる。Bは通行条件として最も軽度なものであって、これをクリアできれば主要幹線道路の大部分が通行可能になると想定できることから、B条件で輸送できるよう分割を行うことを目標とした。

3.2 分割ユニットの寸法及び重量

B条件をクリアするための分割寸法及び重量について、輸送車両の大きさを含めて検討すると、次のようになった。

(1)重量：車両制限令の「許可限度重量の簡易算定法」により、最も条件の良い車両を用いた場合の

表－1 通行条件の区分

区分記号	内 容	
	重量に関する条件	寸法に関する条件
A	徐行等の特別の条件を付けない。	徐行等の特別の条件を付けない。
B	徐行及び連行禁止を条件とする。	徐行を条件とする。
C	徐行、連行禁止及び当該車両の前後に誘導車を配置することを条件とする。	徐行及び当該車両の前後に誘導車を配置することを条件とする。
D	徐行、連行禁止及び当該車両の前後に誘導車を配置し、かつ、2車線内に他車が通行しない状態で当該車両が通行することを条件とする。 道路管理者が別途指示する場合は、その条件も附加する。	

(注)「連行禁止」とは、2台以上の特殊車両が縦列をなして同時に橋、高架の道路等の同一区間を渡ることを禁止する措置をいう。

本表に関連して、通行時間帯について次の制限が設けられている。

- (イ) 通行条件が、Dとなる車両は、夜間(午後9時から午前6時まで)通行とする。
- (ロ) 寸法のうち巾に関して通行条件がCとなり、かつ車両の巾が8mを超えるものは、夜間通行とする。

B条件での許可限度重量は、 37.5^t であり、これから輸送車両の自重 17.5^t を差し引いた 20^t となる。

(2)全幅：車両制限令の「通行条件別許可限度寸法表」より、B条件通行の限度幅は、車道幅員の半分となっており、車道幅員6mの道路が通行できること及び通行時間制限を受けないことを考慮して、3m以内とした。

(3)全高：一般制限値3.8mから輸送車両の荷台高さ0.8mを差し引いた3mとした。

3.3 分割作業工数等

分割ユニットの重量、寸法について重要な問題は、その大きさに作業が容易に行えることである。アタッチメントを含めて、3～4人の作業員により0.5日程度で分割又は組立が行えること、分割ユニット数は少なくすること、車両容量に対応させること、補助クレーン容量は小さくすること等を目標とした。

4 技術検討及び結果

(1)分割ユニット

分割ユニットについては、種々考えられるが、図－1に示すようにサイドフレーム分割方式と上下分割方式について検討し、分割個数が少なく重量配分の良好な上下分割方式をとることとした。

上部旋回体と下部走行体は、油圧シリンダで作動するクランプ装置により、固定又は離脱する方式とし、フロント及びリヤジャッキにより自力で容易に分割・組立・積卸しができ、組立時の芯合せは上部と下部の間に設けたタンバックル装置により微調整を行う方式とする。

(案1) サイドフレーム分割方式				(案2) 上・下分割方式			
装置名	図示	目標重量 tn	輸送状態 tn	装置名	図示	目標重量 tn	輸送状態 tn
1 上部旋回体 カーボディ		13.0	19.0	1 アウトリガボックス (クレーン) フロントジャッキ (杭打機) リーダブラケット		130+0.5=135	19.9
		6.0				18+1.3=31	
2 アウトリガボックス		15+1.3=28	2.8			20+1.3=33	
3 フロントジャッキ リーダブラケット		20+1.3=33	3.3	カーボディ 2 サイドフレーム		60+10=70	19.0
4 サイドフレーム		6×2=120	12.0			6×2=120	
5 カウンターウエイト		13.5 3分割	13.5	3 カウンターウエイト		135-20=115 3分割	11.5

図-1 分割ユニットの検討

②動力伝達方式

動力伝達方式は、実用化されている機械式、油圧式、機械油圧混合式の3方式について検討し、ハウス巾と分割方式との関連で有利となる油圧式とする。

③ハウス幅

ハウス幅は、3 m以内にすることで検討した。ハウス幅に関する要素としては、運転室幅、ブーム又はリーダブラケット取付幅及びドラム、エンジン等のルーム幅である。それぞれの幅を必要最低限の寸法にすることで実現を図る。

④トラックアクスル機構

下部走行体の幅を、輸送時に3 m以内に縮小できるように図-2に示すように、サブアクスルを有する特殊なトラックアクスル機構を採用する。

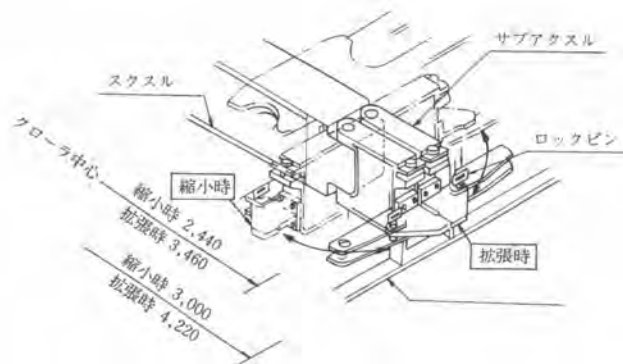


図-2 トラックアクスル機構

(5)リヤービーム機構

リヤービームは、ジャッキを付けたまま3 m以内に格納できるよう図-3に示すように、ビームを並列に配置し、伸縮量を増大させると共に、杭打機の場合リーダーステー支点が旋回中心から同一位置になるよう傾斜させ取りつける機構とする。

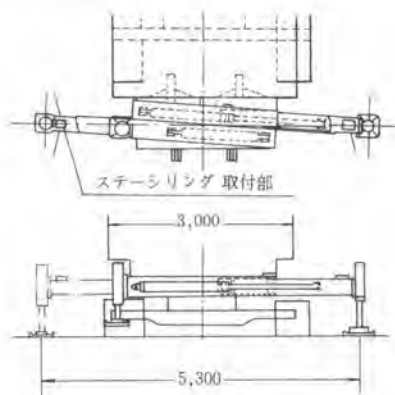


図-3 リヤービーム機構

(6)カウンタウエイト脱着機構

カウンタウエイトは、3分割としガントリー自立用油圧シリンダを利用して、自力で脱着する機構とする。

(7)まとめ

以上の検討結果、これらの新しい分割機構等を採用することにより、改善目標の達成できる見通が得られた。

5. あとがき

この課題は、車両制限令制定以来の難題であって、既に10年余に亘って解決が迫られてきたものである。

今回の調査は、50tクラスのクローラ式クレーン及び杭打機について検討したもので、既存の技術を組み合わせることにより実現を図ったものである。

従って、新しく採用した機構は、超大型機等において実用化されている機構であり、実施に当たっては、「実用新案」、「特許」に抵触することが考えられるため、この調査の主旨に従い内容を十分吟味し詳細設計に当る必要がある。

次にコストの面では、分割、組立、輸送費については低減するが、製作コストが相当アップすることから、一般ユーザへの普及には、機械経費等の配慮が必要と考える。

また、大型建設機械は、分割しない限り輸送は不可能であるというコンセンサスを工事発注者、工事施工業者、輸送業者、メーカーを通じて徹底させることが、分割輸送の改善効果を、より一層高める上で必要であると考えられる次第である。