

移動支保工架設工法概論

伊藤 義則 Yoshinori ITO

(日本道路公団構造技術課課長)

移動支保工式架設工法とは、一般的な枠組支保工等を用いる固定支保工式架設工法に対し、型枠および支保工を部分的に解体するだけで次の径間に移動し、1径間ずつ順次橋体を施工する工法である。

この工法は、型枠の支持方法により、ハンガータイプとサポートタイプに大別できる。

ハンガータイプは、移動吊支保工とも呼ばれ、橋体上方に設置されたメインガーダー（支持桁）から直角方向に横梁を配置し、その横梁より吊材、足場材を吊下げ型枠を支持する構造である（写真－1）。この形式は、吊り下げる構造により2通りに分けられ、一つは、横梁、吊材、足場材の各接点が剛構造である西ドイツのDywidag社が開発したGerüstwagenと称している形式である。もう一つは、横梁よりチェーンまたはワイヤーによって足場材を吊り下げ、柔構造としたフランスのGTM社が開発したCintre-Auto-Lanceurと称している形式である。

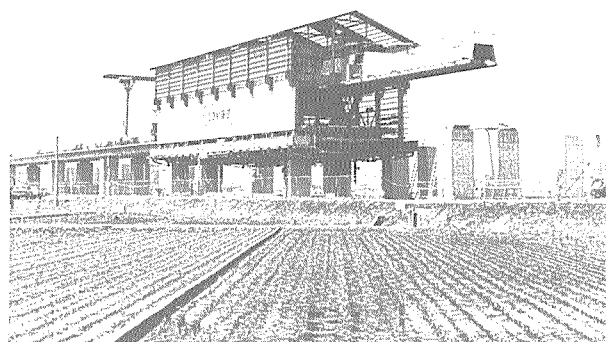
サポートタイプは、可動支保工とも呼ばれ、橋体の下側に3連の支保工桁を配置し、その桁により型枠を支持する構造である（写真－2）。この形式で、最も一般的なものは西ドイツのStrabag社が開発した可動支保工（Vor Baurüstung）である。

この工法は、当初、地上からの固定式支保工では施工が困難な高橋脚を有する橋梁や架設作業の省力化を図るために開発され、海外においては、1959年に西ドイツ、コブレンツ近郊のGottingerhaag橋が可動支保工により、1965年にアウトバーンのElztal橋が移動吊支保工により架設されたのが最初である。

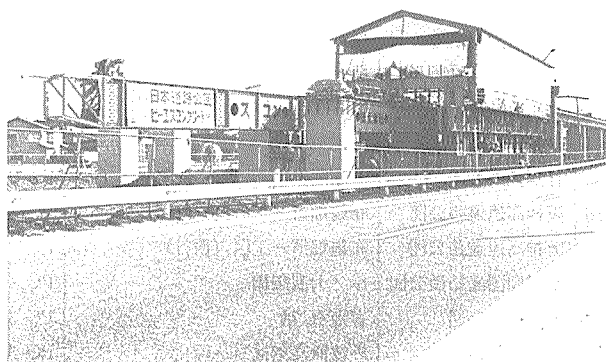
我が国には、1968年に可動支保工が、1972年に移動吊支保工が技術導入され、現在では国内で40橋を超す施工実績がある（表－1参照）。

この工法が、国内においてこのように普及した要因として、

- ・施工時に橋体下の空間が確保できる



写真－1 移動吊支保工(ハンガータイプ)



写真－2 可動支保工(サポートタイプ)

- ・橋体が上屋で覆われているため、風雨等の気象条件に左右されずに施工でき、工程が管理しやすい
- ・同じ作業の連続であるため、作業員の熟練度が早く、機械化により、省力化、急速施工が可能である

表-1 移動支保工の施工実績(平成元年3月現在)

No.	発注機関	橋梁名	上部構造形式	施工延長 (m)	支保工形式	施工年	最大支間 (m)	橋体幅員 (m)
1	首都高速道路公団	576工区	PC 3 径間連続 GH 中空床版	230	ハンガータイプ	1972	25.00	18.00
2	首都高速道路公団	562・563工区	PC 5 径間連続 GH 中空床版	913	バンガータイプ	1973	30.00	18.00
3	建設省	宿院高架橋(その1)	PC 5 径間連続 3 主版桁	490	ハンガータイプ	1974	24.20	17.40
4	建設省	宿院高架橋(その2)	PC 5 径間連続 3 主版桁	550	サポートタイプ	1974	24.20	17.40
5	日本国有鉄道	東北新幹線第一北上川橋梁 1 工区	PC 単純 2 室箱桁	1 150	ハンガータイプ	1974	33.00	12.20
6	日本国有鉄道	東北新幹線第一北上川橋梁 2 工区	PC 単純 1 室箱桁	1 067	サポートタイプ	1974	33.00	12.20
7	日本国有鉄道	東北新幹線第一北上川橋梁 3 工区	PC 単純 1 室箱桁	1 100	サポートタイプ	1974	33.00	12.20
8	日本国有鉄道	山陽新幹線箱崎高架橋	PC 単純 1 室箱桁	150	サポートタイプ	1974		
9	日本道路公団	新居高架橋	PC 5 径間連続 2 室箱桁	966	サポートタイプ	1975	35.00	10.00
10	日本道路公団	舞阪高架橋	PC 5 径間連続 2 室箱桁	644	サポートタイプ	1975	35.00	10.00
11	日本道路公団	金沢高架橋(その1)	PC 3 径間連続中空床版	1 386	サポートタイプ	1976	30.00	11.65
12	日本道路公団	金沢高架橋(その2)	PC 3~4 径間連続中空床版	1 398	サポートタイプ	1976	30.00	11.65
13	日本道路公団	金沢高架橋(その3)	PC 3 径間連続中空床版	1 083	ハンガータイプ	1976	30.00	11.65
14	日本道路公団	金沢高架橋(その4)	PC 3 径間連続中空床版	1 083	ハンガータイプ	1976	30.00	11.65
15	日本国有鉄道	一ノ関北部 BL	PC 単純 2 室箱桁	644	ハンガータイプ	1977	33.00	12.20
16	日本国有鉄道	津志田 BL	PC 単純 2 室箱桁	1 417	サポートタイプ	1977	35.00	12.00
17	日本国有鉄道	前九年 BL	PC 単純 2 室箱桁	1 136	サポートタイプ	1977	35.00	12.20
18	日本国有鉄道	山田南 BL	PC 単純 2 室箱桁	550	サポートタイプ	1978	35.00	12.20
19	日本国有鉄道	小野 BL	PC 単純 3 主版桁	655	サポートタイプ	1978	30.00	11.50
20	日本道路公団	栄町高架橋	PC 3 径間連続中空床版	1 264	ハンガータイプ	1980	30.00	13.80
21	日本道路公団	若松高架橋	PC 3 径間連続中空床版	1 050	ハンガータイプ	1980	26.75	13.80
22	首都高速道路公団	AS21工区	PC 9 径間連続 1 室箱桁	816	ハンガータイプ	1982	45.00	9.60
23	首都高速道路公団	KS46工区	PC 3 径間連続 GH 2 室箱桁	623	ハンガータイプ	1983	35.00	19.45
24	首都高速道路公団	KS47工区	PC 3 径間連続 GH 2 室箱桁	700	ハンガータイプ	1983	36.30	19.45
25	日本道路公団	北郷高架橋	PC 3~5 径間連続 2 主版桁	1 062	サポートタイプ	1983	24.20	10.90
26	日本道路公団	小木津高架橋	PC 3~6 径間連続中空床版	1 146	サポートタイプ	1983	33.00	10.65
27	日本道路公団	白石高架橋	PC 3~4 径間連続 2 主版桁	1 709	サポートタイプ	1983	27.00	10.90
28	日本道路公団	別府高架橋	PC 3 径間連続中空床版	852	サポートタイプ	1983	26.00	10.90
29	茨城県	土浦高架橋(その1)	PC 3~4 径間連続中空床版	421	ハンガータイプ	1983	31.00	8.70
30	茨城県	土浦高架橋(その2)	PC 3 径間連続中空床版	330	ハンガータイプ	1983	25.00	8.70
31	本州四国連絡橋公団	櫃石高架橋(その1)	PC 3 径間連続 2 室箱桁	245	特殊併用タイプ	1984	35.00	20.80
32	本州四国連絡橋公団	櫃石高架橋(その2)	PC 5 径間連続 1 室箱桁	245	特殊併用タイプ	1984	35.00	12.00
33	本州四国連絡橋公団	櫃石高架橋(その3)	PC 5 径間連続 1 室箱桁	400	ハンガータイプ	1985	40.20	10.70
34	日本道路公団	十王川橋	PC 4 径間連続 1 室箱桁	517	ハンガータイプ	1985	40.20	9.20
35	日本道路公団	側高高架橋	PC 3 径間連続中空床版	1 050	サポートタイプ	1985	30.00	11.65
36	阪神高速道路公団	布施畑第一工区(東行)	PC 3 径間連続 1 室箱桁	429	ハンガータイプ	1985	36.00	9.20
37	阪神高速道路公団	布施畑第一工区(西行)	PC 3 径間連続 1 室箱桁	388	ハンガータイプ	1985	41.80	9.20
38	本州四国連絡橋公団	岸ノ上高架橋	PC 4~5 径間連続 3 主版桁	351	サポートタイプ	1986	39.00	11.95
39	日本道路公団	青梅 IC 橋	PC 3 径間連続中空床版	954	ハンガータイプ	1986	30.00	10.95
40	日本道路公団	外波西高架橋	PC 3 径間連続中空床版	900	ハンガータイプ	1987	30.00	10.95
41	首都高速道路公団	581(その2)~582(その1)工区	PC 5 径間連続 GH 中空床版	500	ハンガータイプ	1987	25.00	19.45
42	首都高速道路公団	KT36・37工区	PC 7 径間連続 3 室箱桁	674	ハンガータイプ	1987	24.50	19.45
43	日本道路公団	東北横断自動車道月夜野川橋	PC 4~5 径間連続ラーメン	976	ハンガータイプ	1989	38.00	10.95
44	日本道路公団	東北横断自動車道月夜野川橋	PC 4~5 径間連続ラーメン	905	ハンガータイプ	1989	38.00	10.95
45	日本道路公団	山陽自動車道切山橋	PC 5 径間連続ラーメン	684	ハンガータイプ	1989	40.00	11.60

注) 対象は、ハンガータイプおよびサポートタイプを用いたプレストレストコンクリート橋であり、接地式移動支保工および鉄筋コンクリート橋は除く。

等があげられる。したがって、この工法は、国内においては上記の特徴を活かせる都市内高架橋や多径間橋梁等に多く採用されている。

この工法を適用する場合の留意点は、以下のとおりである。

- ① この工法は、架設設備が一般的な枠組支保工に比べて規模が大きくなり、支保工に要する費用が高くなる。したがって、この工法を採用する場合には、ある程度の施工延長が必要になる。
- ② 橋体の断面形状については、中空床版、箱桁、多主版桁であれば特に制約はないが、多主版桁をハンガータイプで施工する場合、型枠の開閉機構が複雑になる。また、施工の省力化、急速化を図るためには、同一の断面形状が連続していることが望ましい。
- ③ 支間および幅員については、これまでの施工実績では最大支間=45.0m、最大幅員=20.8mであるが、現在、各施工会社が保有している移動支保工からすれば、支間 \leq 40m、幅員 \leq 20mの橋梁に適用するのが望ましい。
- ④ 橋脚形状については、サポートタイプの場合、独立2柱式橋脚は適用可能であるが、壁式橋脚、Y形橋脚では、中間の支保工桁を設置するため、

橋脚天端に切り欠きを予め設けるなどの処置が必要である。また、T形橋脚は支保工桁が2連の特殊な移動支保工を用いる必要がある。ハンガータイプの場合は、橋脚形状に制約を受けない。

- ⑤ 平面線形についての適用範囲は一概には示せないが、これまでの施工実績では、ハンガータイプのうちゲリュストワーゲンで最小曲線半径が240m、サポートタイプで1000mとなっている。
- ⑥ ハンガータイプは、キャンバーの調整を吊材で行うため、不等径間の場合や橋体の断面形状が変化する場合等に、キャンバーの調整が容易である。また、サポートタイプは、支保工桁の変形だけが支保工の変形になるため、キャンバー量が少なくなる。
- ⑦ サポートタイプは、支保工桁を橋体下に通すため、桁下に確保できる空間はハンガータイプより小さくなる。

このように移動支保工は、断面形状、橋脚形状、桁下空間などによって、適用できる形式が異なるので、計画の際には、立地条件、建築限界、構造条件等を検討し、最適な形式を決定する必要がある。