

# 西方의 軍用橋梁과 渡河裝備

李 聲 雨

## 머리말

水路를 어떤方法으로 진널것인가?는 軍指揮官이 풀어야할 가장 어려운 戰術的인 문제중의 하나이다. 특히 迅速하고 곧바로 진널 수 있는 代替手段이 없을때 더욱 그렇다.

實際 여러形態의 戰術狀況下에서 살펴볼때, 戰車가 作戰을 전개하면서 좁은 水路나 도랑을 건너야될 경우 裝甲推進橋(Bridgelay Tank)와 같은 機械化橋梁裝備가 적용되면 그러한 要求는 쉽게 해결된다.

또한 넓은 江을 渡河하거나 戰爭으로 파괴된 橋梁의 迅速한 복구가 불가할 경우 “폰튼”이나 水陸兩用車가 사용되면 한 독에서 다른 독까지의 신속한 渡河手段이 될것이다.

軍用橋梁의 發展過程을 살펴보면 그 시초는 Karl Birago (1792年 이태리의 Milan에서 出生)氏가 설계한 橋梁을 들수 있다. 이 Birago 橋梁은 19世紀初 처음 오스트리아軍이 軍用으로 사용한 以來 계속적인 改良을 통해 浮橋로까지 발전하게 되었고 이후 近 100餘年 가까이 유럽各國의 軍에서 사용되어 왔다.

그후 世界 第2次大戰中 英國의 Donald C. Bailey卿이 개발한 有名한 Bailey橋는 聯合軍의 勝利에 크게 寄與하였고 終戰무렵에 가서는 全世界의 波及되었다.

그리고 第2次大戰 이후 급속한 機動裝備의 발전과 병행하여 軍用橋梁과 渡河裝備 역시 世界各國에서 각종 形態로 개발되어 왔고, 현재에도 積載荷重(Military Load Class)의 증가와 더

불어 短時間에 構築이 가능한 自動化 機動橋梁 및 浮橋의 개발이 활발하게 推進되고 있다.

일반적으로 軍用橋梁은 기술적인 設計方法, 運用概念 및 荷重을 적재할 수 있는 最高荷重의 容量에 따라 분류하고 있으나 여기서는 편의상 運用概念에 따라 다음과 같이 3가지로 분류한다.

◎ 裝甲推進 橋梁(Bridgelay Tank)

◎ 固定橋(Fixed Bridges)

◎ 浮橋 및 門橋(Floating Bridges and Ferries)

裝甲推進 橋梁은 일반적으로 戰車 및 裝甲車와 별도로 論할 수 없을만큼 밀접한 관계가 있고, 또한 현재 西歐에서 새로이 推進되고 있는 尙大한 發展事項들을 詳述하기에는 紙面이 한정되어 있기 때문에 개략적으로 言及하고 여기서는 主로 浮橋와 門橋, 그리고 固定橋에 대하여 製作會社가 있는 國家별로 說明하기로 한다.

## 1. 裝甲推進 橋梁(Bridging Tanks)

裝甲推進 橋梁은 裝甲車 혹은 戰車의 차시에 橋梁을 탑재하거나 그 차시를 活用하기 때문에 一名 戰車搭載橋라고도 稱한다. 이 橋梁裝備는 폭이 좁은 河川이나 도랑, 참호, 폭파된 도로등 또는 通過荷重能力이 부족한 橋梁 地域등에 約 2~3分 정도의 매우 짧은 時間內에 橋梁을 설치할 수 있다.

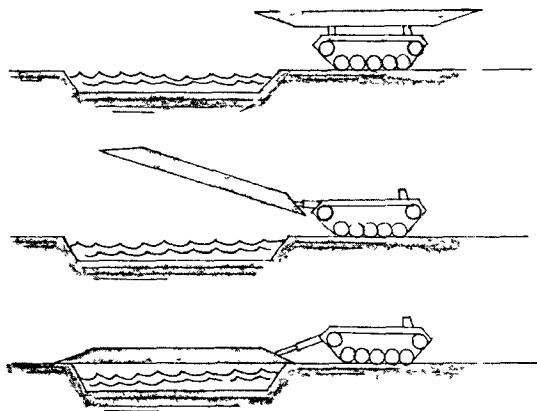
또한 運用兵은 戰車內에 搭乘하기 때문에 裝甲에 의해 保護되어 敵의 火力이 미치는 最前方에서도 人命의 損傷없이 橋梁의 설치가 가능하다. 더우기 이 橋梁들은 60톤 荷重을 통과시킬 수 있는 능력을 갖고 있어 戰車 및 각종 機動裝備, 兵力의 신속한 移動이 가능하다. 이와같은

長點 때문에 各國의 陸軍에서는 그들의 機械化部隊內에 이 橋梁裝備를 갖추고 있다

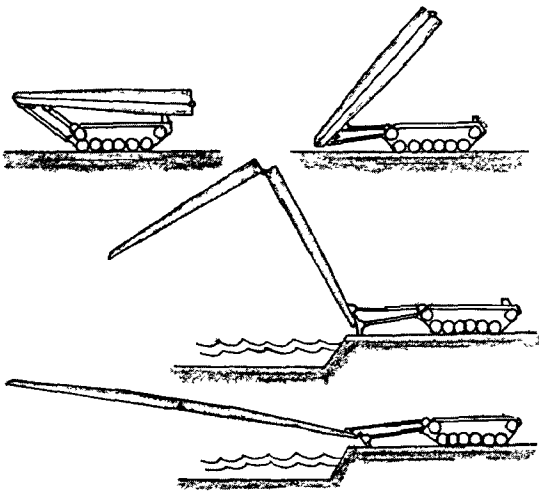
지금까지 世界各國에서 개발되어 運用하고 있는 것들로는 架設길이가 18~23m 範圍를 갖고 있으며 架設하는 方法에 따라 다음과 같이 3가지 形態로 분류되고 있다.

- ① Tilting type
- ② Shearing type
- ③ Telescopic type 등이다.

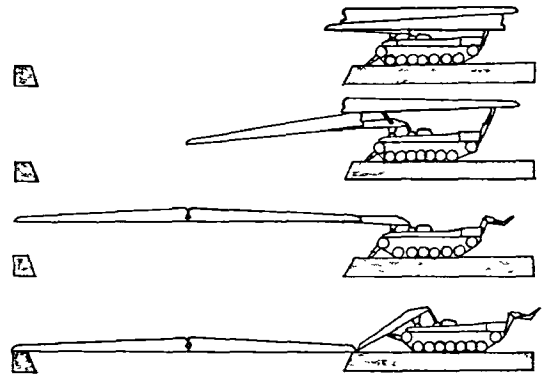
1950年代 이후 世界各國에서 개발된 것들을 分類해 보면 <表 1>에서와 같이 ②型和 ③型



① Tilting type



② Shearing type



③ Telescopic type

<그림 1> 裝甲推進 橋梁의 作動方法

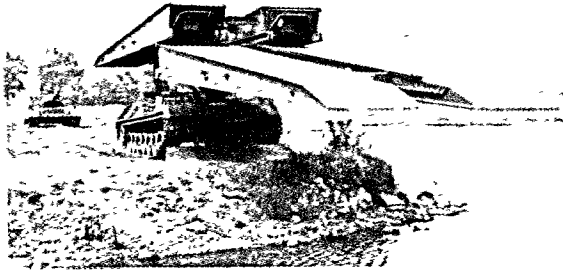
이 주종을 이루고 있다. ②型은 ③型에 比하여 Launching 方式이 간단한 편이나 Bridge를 펼 때 무게重心이 앞으로 치우쳐져 이를 作動하는 油壓機構의 容量이 커지고 또한 Bridge의 展開높이가 높아서 敵의 火力에 노출되는 단점이 있다.

그러나 ③型은 Bridge가 水平으로 미끄러져 作動되기 때문에 Bridge의 露出量이 작아 敵으로부터의 위험이 적고, 全體 무게重心이 ②型에 比하여 아래쪽에 位置하기 때문에 傾斜地에서 運用하기가 용이하다.

지금까지 開發된 것들의 製作費用을 살펴보면 Bridge 費用에 대한 戰車사시와 Launching Mechanism 費用의 構成比는 대략 1:7부터 1:20이 되고 있다. 즉 戰車사시와 油壓式 作動機構의

<표 1> 戰車搭載橋의 要約

TYPE	名 稱	國 家	開發年度	通過荷重(噸)	架設長(m)
① Tilting	Chieftain Bridgelayer	英 國	1967	60	13.4
② Shearing	M48. AVLB	美 國	1950	60	18.3
	AMX 30 PP	프랑스	1976	60	22
	Chieftain Bridge No 8	英 國	1972	60	22.9
③ Telescopic	M113 AVLB	美 國	1967	15	10
	T-54/55 MTU	소 련	•	50	12.3
	M1967	소 련	•	60	20
	MT-55	체 코	•	50	18.2
	BLG-60	東 獨	•	50	21.4
BrPz 68	스위스	1971	60	20	
Biber(Leopard 1)	西 獨	1973	60	22.5	



〈그림 2〉 西獨의 裝甲推進橋 Biber

費用이 큰 比重을 차지하고 있다.

또한 現在 開發되고 있는 未來型으로는 ②型和 ③型の 절충형이 推進되고 있으며 架設길어도 30m 또는 그 以上으로의 延長을 목표로 하고 있다.

지금까지 開發되어 運用하고 있는 것 중에서 가장 우수한 것으로 評價받고 있는 것으로는 西獨의 Leopard 1 戰車사시를 活用한 Biber(그림 2 참조)를 꼽을 수 있다.

## 2. 浮橋 및 門橋(Floating Bridges & Ferries)

浮橋와 門橋는 양쪽 다 보트나 浮遊物을 사용하여 構築되기 때문에 한 種類로 분류된다. 즉 空氣式 浮舟나 半浮舟 또는 固形浮遊物로된 浮遊支持物은 浮橋로 구축되어 運用되기도 하고, 특수한 目的을 위해서는 수개단 조립되어 重量物이나 兵力을 渡河시키는 門橋(벧목)로도 運用된다. 또한 水陸兩用車도 특수한 형태의 浮橋로 구분되기도 한다.

### 가. 프랑스

프랑스의 Atelier de Construction de Tarbes

社에서 製作한 Castor 橋梁裝備는 浮橋와 門橋兼用으로 쓸수 있게 개발된 장비이다. 橋梁構成中 根幹이 되는 “폰툰”(Caisson)은 輕量의 플라스틱製品으로 内部에는 Glassfiber를 充填하여 耐衝擊性을 갖도록 設計되었다.

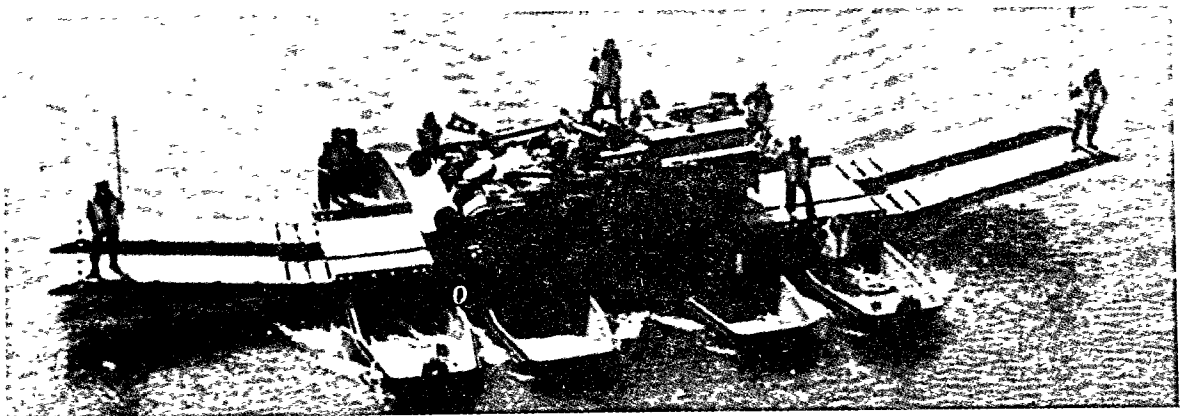
이 “폰툰”이 1艇의 攻擊用 單艇으로 單獨運用될 때는 32名의 兵士를 태울 수 있다. 이 “폰툰”의 크기는 全長이 4.9m, 幅이 1.75m, 높이가 0.75m이다. 重量은 160kg이며 甲板과 기타 上部構造物을 포함하면 245kg이 된다. 이 “폰툰”에 推進모터를 부착할 때는 補强材를 붙여 사용한다.

2개~6개의 “폰툰”에 4개의 橋板과 2개의 힌지, 2개의 進入板을 조립, 橋長이 7.58~14.46m의 浮橋를 架設할 수 있다.

橋板은 길이 3.44m, 幅이 2m, 두께가 0.26m이고 重量은 205kg이다. 橋板은 2개가 1組로 이루어지며 2개의 橋板은 “폰툰” 위에 가로질러서 서로 平行한 상태로 설치된다.

門橋를 構築할 때는 통상 4개의 “폰툰”에 3개의 橋板과 2개의 힌지장치, 2개의 進入板이 조립되며 이 門橋는 推進모터에 의하여 추진된다. (그림 3 참조). 이 門橋는 架設하는데 별도로 架設用 特殊裝備없이도 40分 이내에 조립이 가능하다.

CASTOR 橋梁裝備의 運送時 橋板은 6×6中형 트럭에 積載되고 “폰툰”은 中형트럭에 의해 牽引되는 小型트레일러에 실려 운반된다. 이 裝備는 현재도 生産中에 있으며, 프랑스軍에서 사용되고 있다.

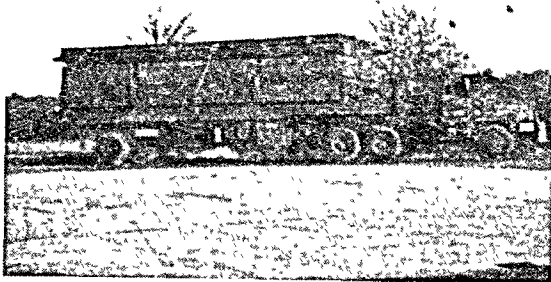


〈그림 3〉 CASTOR 浮橋裝備의 門橋로의 運用(프랑스)

全世界적으로 가장 우수한 것으로 알려져 있는 소련의 浮橋裝備인 PMP의 영향을 받아 設計製作된 TA 1 PFM(Pont Flottant Motorise)浮橋裝備은 CNIM社에서 建造되었다.

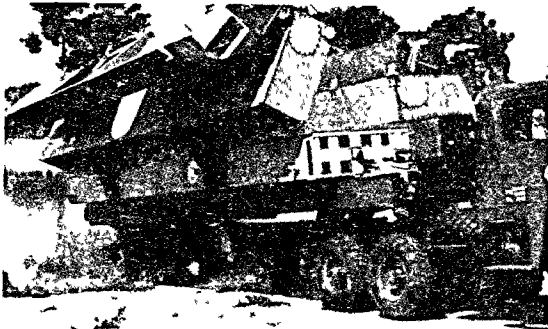
PFM은 江幅에 따라 적당한 길이의 浮橋로 構築되거나, 특수한 경우 運搬用 門橋로 構築運用된다. 한편 이 浮橋는 江의 流速이 3m/s (10.8 km/h), 水深이 2m以上에서 가설된다. 内部區節은 길이가 10m, 뒀을 때의 幅이 9.6m, 두께가 0.7m이며, 4조각이 접혀졌을 때는 幅이 3.5m, 두께가 2.1m, 重量이 7,500kg이다.

浮橋를 구축할 때는 2개이상의 進入區節이 소요되며 各各의 進入區節의 길이는 12m, 重量은 400kg이다. 各各의 區節은 TBC 8KT트랙터에 의해 牽引되는 傘트레일러에 積載運搬된다. (그림 4 참조).



〈그림 4〉 Semi-Trailer에 積載된 TA 1浮橋(프랑스)

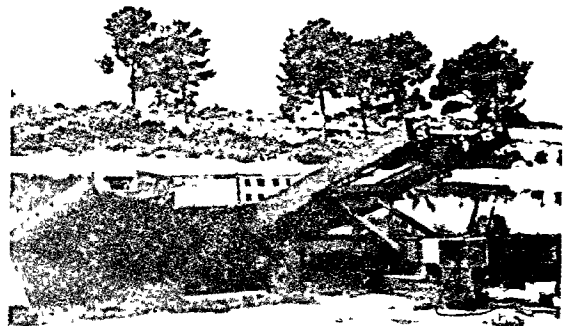
各各의 區節을 적재한 車輛을 江岸에 後進시켜 놓은뒤 區節을 완전히 펴서 물속으로 미끄러뜨려 進水한다. (그림 5 참조) 물에 進水된 區節은 架設用 보트에 의해 적절한 위치에 옮겨지며 이러한 過程을 反復하여 필요한 길이만큼의 區節을 進水시켜 浮橋로 조립한다.



① TA 1의 展開開始



② TA 1의 完全展開

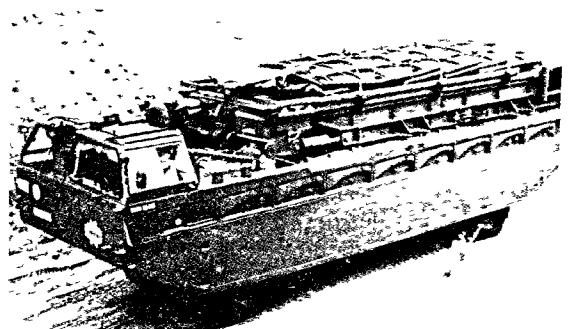


③ TA 1 미끄럼 進水

〈그림 5〉 TA 1 浮橋의 展開 및 進水

浮橋의 철거작업은 進水方法의 逆順에 의해 이루어진다. 100m길이의 浮橋를 45名이 1時間 이내에 구축이 가능하며 門橋는 15名이 15~45分 以內에 구축할 수 있다. 이 TA1 橋梁裝備은 荷重 50톤까지를 通過시킬 수 있다.

프랑스의 또 다른 渡河裝備중의 하나인 Gillois-EWK는 1950年代에 처음 設計된후 지속적인 修



〈그림 6〉 Gillois-EWK 浮橋(프랑스)

정을 거쳤다. 특히 橋梁構造物의 運搬車輛에 있어서는 4輪驅動的 水陸兩用車를 活用하고 있으며 水中浮力과 運搬能力을 늘리기 위해 車의 양측에 고무浮遊物을 부착하고 있다(그림 6 참조).

#### 나. 西 獨

西獨은 대부분 膨脹式 “폰툰”에 기초를 둔 각종 形態의 浮橋를 생산하여 왔다. 그들이 제작한 浮橋裝備는 輕浮舟 위에 徒步用 橋板과 손잡이用 로프等を 組立하여 架設하는 歩兵用 徒步橋로부터 膨脹式 “폰툰”위에 *Al* 橋板을 組立하여 길이 153m, 幅 3.5m 또는 길이 105m, 폭 4.9m의 浮橋로 架設할 수 있는 在來式 浮橋까지 매우 廣範하다.

고무浮舟로 支持되는 浮橋(Rubber Raft Bridge)中의 하나인 RRB는 美國의 M4T6 浮橋가 개발된 때와 거의 같은 시기에 西獨의 Krupp/MAN社에 의해 M4T6 보다 아래와 같은 몇가지의 중요한 改善點을 갖는 浮橋로 開發되었다.

即 ① 單位橋梁을 2개의 고무보트나 “폰툰”위에 車道用 *Al*製 橋板을 깔아서 架設하고, 다음의 單位橋梁을 橋梁軸線에 이어서 連續的으로 結합한다. ② 架設可能한 流速을 2.5m/s에서 3.5m/s까지로 增加시키고 ③ 橋幅을 5.6m의 2車線으로 하며 ④ 容量 50톤의 門橋構築이 가능하고 ⑤ 얇은 水深地域에서도 設置가 가능하게 設計되었다.

이러한 改善된 裝備의 出現은 當時에 있어서는 획기적인 發展이었다. 이들 浮橋裝備의 각종 構成品들은 設置할 때 모타보트에 의해 운반된다. 100m 길이의 橋梁을 100名의 人員으로 2.5~3時間內에 架設할 수 있다.

Hollow Plate Bridge는 별도의 上部橋板없이도 “폰툰”型 *Al*모듈만의 組立으로 車道幅 4m의 橋梁이나 門橋로 架設될 수 있다.

標準橋梁 한 Set로 30톤級 橋梁은 136.84m, 50톤級은 94.5m, 80톤級은 80.14m까지 組立할 수 있다. 橋梁架設에는 크레인이나 所要되며, 26臺의 7톤 輸送트럭과 25臺의 트레일러가 必要하다. 西獨 工兵部隊는 이 橋梁裝備를 20餘年間 運用하여 왔다.

M2門橋(西獨): 西獨의 M2橋梁裝備는 프랑스

의 Gillois와 美國의 MAB의 混成物이라고 볼 수 있다. 設計 및 生産은 프랑스의 Gillois 橋梁을 生産했던 EWK社와 KHD社에 의해 이룩되었다.

보트自體는 MAB와 마찬가지로 *Al*으로 製作되었고 側面에 2개의 補助浮遊物을 붙였다. 이 장비의 큰 長點은 2車線의 車道幅을 갖는 橋梁과 門橋의 架設으로 渡河能率을 改善한 점이다.

Bodan門橋(西獨): 이 門橋는 總상 12個의 “폰툰”을 使用하고 있으나 경우에 따라 “폰툰”을 4개에서 20개까지 使用하여 1, 2 및 3車道幅의 門橋를 架設할 수 있다.

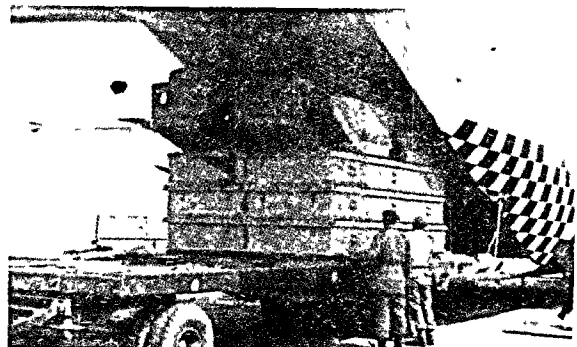
各 門橋의 끝에는 二重으로 屈折되는 進入區節이 붙게된다. 12個 “폰툰”으로 構築되는 標準 門橋는 135톤의 運搬能力을 갖는다. 門橋의 4모퉁이 “폰툰”에는 各各 1個씩의 推進機關(107 KW)이 附屬되어 門橋의 渡河에 机动성을 부여하고 있다.

특히 門橋의 運轉室에는 自力 動力發生裝置, 無線電話, 레이더 및 自動制御裝置가 설치되어 있어 自動式으로 運轉된다. 門橋의 架設에는 容量 12톤의 크레인이 使用되며, 2, 3 혹은 4組의 門橋를 數分內에 連結하여 100m길이의 橋梁으로 組立할 수 있다.

#### 다. 英 國

英國에서 生産된 각종 浮橋들은 軍用뿐만 아니라 民需用으로도 活用性을 갖는 것이 특색이다.

가장 작은 型인 通過荷重 16톤의 Laird는 輕量材質인 Mg-Zn-*Al* 合金으로 만들어져 空輸가 가능하다. 이는 그 自體가 15.2m까지의 河川 및



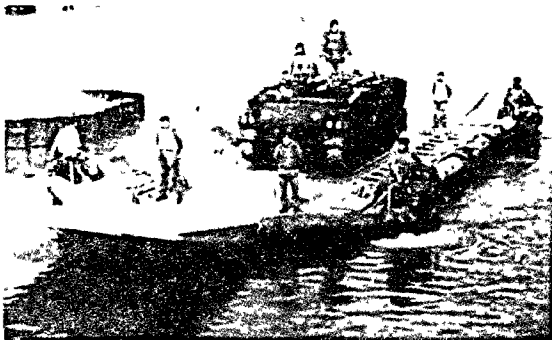
〈그림 7〉 RAF. C-130 輸送機에서 Class 16 輕浮橋 構成品을 荷役하고 있다(英國)

峽谷의 橋梁이 될 수도 있으며, 流速이 6노트以內的 江에서는 江의 넓이에 맞추어 浮橋로도 사용된다.

이 裝備는 橋板(Bridge Box Component), 힌지 朧치, 進入板(Ramp), 側板(Side Platform) 및 “폰툰”等으로 構成된다.

各 構成品은 3/4톤 LAND-ROVER 및 트레일 러에 積載運搬되며 ruck로 매달아 헬機로도 運搬하며(그림 8 참조) 全體를 C-130 輸送機에 積載運搬도 가능하다. 浮橋로 구축될 때는 流速變化에 따라 橋頭接合部에 損傷이 가지 않게 힌지 朧치가 꼭 있어야 한다.

門橋로 運用時는 側板部位에 설치된 外部모터에 의해 추진된다. 橋板의 길이는 3.6m, 幅 1.2m, 두께 0.38m, 重量 305kg이다. 進入板은 길이가 3.6m, 幅 1.8m, 두께 0.38m이며 重量은 346kg이다. 側板은 重量이 281kg, 힌지朧치는 279kg, “폰툰”은 단지 23kg이다. 이 橋梁은 現在 生産中에 있으며 英國·호주·카나다 등에서 사용되고 있다.



〈그림 8〉 Class 16 輕浮橋의 門橋運用(英國)

英國의 Fairy Engineering社가 개발한 MEXEFLOTE體系는 海軍의 棧橋(piers) 혹은 巨大한 門橋를 구축하는데 사용된다. 各各의 “폰툰”은 船首部(길이 7.9m, 重量 5,909kg) 船中央部(길이 6.1m, 重量 4,654kg) 및 船尾部(길이 6.0m, 重量 4,418kg)의 3개 構成品으로 構成되며, 이 3個 部分은 連結機構로 연결된다. 이때의 橋幅은 2.44m, 두께는 1.45m이다.

各各의 구성품은 防水隔室 형태의 鐵鋼製 熔接構造物이다. 船首部는 接岸時 江岸의 높이에 따라 조절될 수 있도록 힌지朧치가 부착되며,

船尾部에서 外部用 推進모터를 設置할 수 있도록 組立板이 부착되어 있다.

一般的으로 推進모터로는 Dorman 5LB MKR (모델 75 D5, 8L, 8氣筒, 重量 3,162kg) 75馬力 디젤엔진이 使用되며 直徑 0.96m의 프로펠러를 回轉시켜 추진한다.

MEXEFLOTE 體系를 門橋로 조립할 때 門橋의 일반적인 크기는 ① 20.22m×7.42m로서 3톤트럭 3臺 또는 60톤 戰車 1臺를 積載할 수 있으며, ② 38.4m×7.4m인 경우는 3톤트럭 6臺 또는 60톤戰車 2臺를 積載할 수 있고 ③ 가장 큰 크기인 38.4m×12.9m때는 192톤을 積載運搬 가능하다.(그림 9 참조)

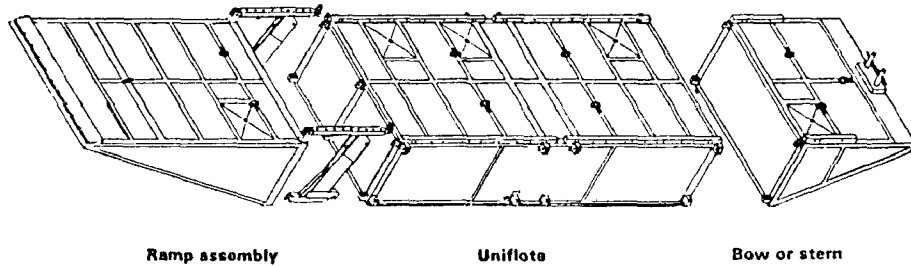


〈그림 9〉 MEXEFLOTE 重浮橋(英國)

MEXEFLOTE體系는 荷重을 江 건너로 運搬하는데 사용되기 보다는 오히려 海岸의 戰術부두 또는 棧橋로서 사용하기에 적합하다. 이 장비는 넓은 江이나 急流에서의 적응성이 우수하며, 특히 바다에서 사용할 수 있도록 設計되었다는 長點이 있다.

따라서 이 裝備는 門橋, 棧橋, 浮橋 혹은 바다에서 陸地로의 上陸用 大型門橋로 運用함에 있어 餘他 浮橋體系에 비하여 매우 융통성이 큰 것으로 알려져 있고, 또한 民需用으로는 피해 복구 臨時橋 또는 補助橋로서 활용되고 있다.

Acrow UNIFLOTE 橋梁體系는 英國의 Mabey and Johnson社에서 1950年代中에 설계되어 現在 까지도 많은 나라의 軍에서 浮橋 혹은 門橋로 使用되고 있다. 이 裝備는 軍用트럭에 積載運搬 되며 필요시는 단 4명의 最少人員에 의해 進水



〈그림 10〉 Acrow UNIFLOTE 浮橋의 구성품(英國)

되어 浮橋를 構築할 수 있다.

모듈型的 “폰툰”은 鋼鐵製 熔接構造物로서 길이 5.2m, 幅이 2.4m, 두께가 1.2m, 중량이 2,895kg이다. 進入板은 중량이 843kg이고 船首板은 1,879kg으로 主橋板(Uniflote)에 힌지로 조립된다.(그림 10 참조)

主橋板의 側面에는 8개의 힌지孔이 있어 主橋板을 並列로 連結할 수 있으며 積載容量 160톤까지의 門橋를 임의로 構築할 수 있다.

#### 라. 美 國

美國은 여러 종류의 浮橋를 사용하고 있다. 그중 하나는 步兵用 A1 浮橋로서 A1보트로 支持되는 徒步橋이며 최대로 123.44m까지 架設할 수 있다. 각각의 構成品은 2.5톤 트럭이나 C-130 輸送機에 積載運搬된다. 그 외의 浮橋로는 고무浮舟로 支持되는 M4T6, 鋼鐵構造의 60톤級 浮橋 및 M4 등이 있다.

美軍의 浮橋중에서 가장 뛰어난 것은 最近에 開發된 Ribbon Bridge로서 이미 西獨과 西方 各國에서 채택되어 사용되고 있다.

RBS는 소련의 PMP 浮橋의 構造와 機能을 母體로 하여 상당한 部分을 改良設計한 것으로서 美軍이 소련裝備를 모방한 최초의 渡河裝備中의 하나이다.

이 RBS는 Virginia州 Fort Belvoir에 位置한 美陸軍 工兵裝備 研究開發機關(U.S. Army Mobility Equipment Research & Development Center)에서 1973年 自體開發計劃을 수립하여 3年 間에 걸쳐 開發하였으며 250個의 內部區節, 50개의 進入區節과 300臺의 輸送車輛을 합하여 總計 65억원(1,000만弗) 상당의 初度生産品을

Condec社와 契約하여 생산하였다.

RBS는 2.43m/s(8.75km/h)의 流速에서 통상 60톤 정도의 荷重을 통과할 수 있으며, 完備한 條件에서는 80톤까지의 荷重을 통과할 수 있다.

RBS는 現在까지 開發된 餘他 橋梁裝備와 比較할 때 架設 所要人員과 시간이 훨씬 적다. 120m 길이의 橋梁구축에 1.5~2時間이 소요되며 60톤級 門橋構築에는 약 45분이 소요된다.

RBS의 일반적인 運用方法과 各 構成品의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

RBS는 여러 개의 區節을 連結하여 물에 띄우는 다리이다. RBS는 江의 兩쪽 끝 江岸에 설치하는 進入區節과 이 進入區節 사이를 連結시키는데 필요한 數만큼의 內部區節(Interior Bay)로 구성된다. 이때의 車道幅은 4.9m이다.

또한 各各의 區節들은 장비나 重量物을 江 건너로 실어나르기 위한 門橋(벧목)로도 운용된다. 각각의 區節은 접혀진 상태로 輸送車輛에 실려져 운반된다. 일단 區節이 물에 進水되면 區節을 적절히 位置시키기 위해 架設보트(Erection Boat)가 사용된다.

組立된 Ribbon Bridge를 한場所에 장기간 유지할 때나 流速이 빠른 곳에 설치할 때는 補助 킷(Supplemental Anchoring Kit)이 사용된다. 架設보트는 보트 支持 깔판(Adapted Pallet)이나 支持器具(Boat Cradle)에 끼워져서 輸送車輛에 실려 운반된다. 各各의 區節은 비행기나 헬기로 空輸가 가능하다. 各 區節에는 비행기나 헬기에 신속히 걸어올릴 수 있는 고리가 부착되어 있다. 各各의 構成品을 詳述하면,

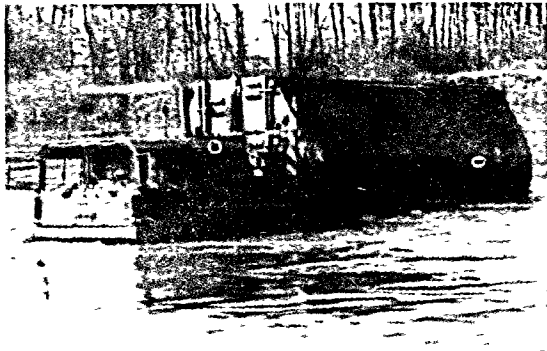
輸送車輛(Transporter): 輸送車輛은 進入區節, 中間區節 및 架設보트 등을 싣고 내리고 輸送하

기 편리하도록 軍用트럭의 샤프를 개조한 車輛이다.

即, 트럭의 샤프에 各各의 區節을 支持해 주기 위한 후레임(Support Frames)과 조정기구(Guidance and Control Mechanism) 그리고 作業에 편리하게끔 발판(Walkways)等を 더 붙여서 改造되었다.

車의 後端에 설치된 油壓式 붐(Boom)은 區節을 물에 進水하여 펼쳐거나 접어서 다시 실기에 적합하도록 올려지고 내려진다.

油壓機構의 作動손잡이는 運轉席 後左側에 위치한다. 4,983kg(11,000LB)용량의 윈치가 붐의 上端에 설치되어 區節의 積載와 荷役作業을 행한다.(그림 11 참조)



〈그림 11〉 西獨의 MAN 7톤 트럭에 搭載된 RIBBON 浮橋의 内部區節(美軍은 5톤트럭에 搭載한다)

팔렛(Pallet): 팔렛을 選擇使用함에 따라 區節 輸送車輛을 일반 카고트럭으로 傳換사용할 수 있는 특징이 있다. 浮橋構築作業이 불필요할 때는 區節輸送車輛의 샤프위에 貨物輸送用 팔렛을 설치하여 貨物輸送車輛으로 사용할 수 있다.

進水(Launch): 區節을 進水하는 때는 自由進水(Free Launch), 調整進水(Controlled Launch), 언덕進水(High Bank Launch)등의 3가지 方法이 있다. 이들 進水方法中에서 地形, 물의 條件, 그리고 要求時間에 따라 最適의 方法이 택해진다. 이중 自由進水法이 時間이 가장 적게 걸리고 보편적으로 사용되는 方法이다.

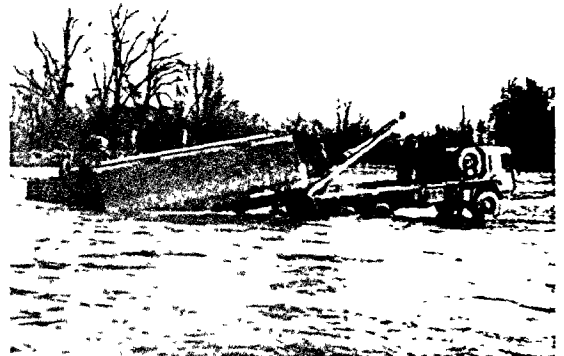
이 方法은 輸送車輛을 後輪이 물에 잠길때까지 後進시켜 경차한 뒤 區節이 미끄러져 물에 進水되어 自動적으로 펼쳐질때까지 붐을 들어 올리는 단계로 되어있다.

水深이 1.12m 以上 충분히 깊지 않고, 얕은(最少 0.76m)곳에서는 서서히 물에 進水하는 調整進水方法을 사용한다. 이 方法은 區節이 서서히 進水할 수 있도록 윈치를 사용한다. 區節은 進水되면 언제라도 펼쳐지게 된다.

언덕 進水方法은 江둑이 높아서 輸送車輛이 물속으로 안전하게 後進할 수 없을때 사용된다. 이 方法은 約 1.5m정도 높이의 江둑에서 사용되며 2단계로 作業이 이루어진다.

1段階로 區節을 윈치를 사용하여 땅위에 서서히 내려놓은뒤 2段階로 밧줄을 걸어서 물에 進水시킨다. 일단 물에 進水되면 區節은 自動적으로 펼쳐진다.

접어서 다시 실기(Retrieval): 윈치로프의 고리를 區節의 힌지고리에 걸어서 들어 올리면 區節이 접혀지고 접힌 상태에서 잠겨어진다. 일단 접혀진 區節은 通常의인 方法대도 輸送車輛에 실려지거나 헬기로 空中으로 올려진다.(그림 12 참조)



〈그림 12〉 RIBBON 浮橋의 區節을 進水

内部區節(Interior Bay): 内部區節은 2개의 車道用 폰툰과 이들 兩쪽에 있는 2個의 人道用 폰툰의 4개 폰툰으로 되어 있다. 안쪽의 2개의 車道用 폰툰은 서로 連結되어 있고 이웃한 人道用 폰툰과는 힌지와 핀으로 連結된다. 또한 멈치걸쇠가 있어 펼쳐진 상태나 접혀진 상태에서 단단히 支持된다.

進入區節(Ramp Bay): 進入區節의 구조는 江岸에 닿는 쪽이 傾斜진 것을 제외하고는 内部區節의 構造와 흡사하다. 2.1m 길이의 進入板(Approach Ramp)이 車道用 폰툰 끝에 경첩으로 부착되어 있다. 進入區節의 油壓機構는 江岸



의 堤防形態에 따라 車道用 孔洞의 傾斜角度를 조절하는데 쓰여진다.

架設用 보트(Erection Boat): 架設보트는 水中에서 浮橋의 구성품들을 끌어 적당한 위치로 운반할 目的으로 설계된 輕量의 曳引보트로서 2重엔진이 부착되어 있다. 보트의 船首에는 荷重을 밀고갈 수 있는 2개의 기둥(Push Knee)과 船尾의 조종석 뒤에는 밧줄로 묶어서 끌수 있는 한개의 繫柱(Towing Bitt)가 부착되어 있다.

門橋(Rafting): 內部區節이나 進入區節은 裝備 및 兵力을 江 건너편으로 積載輸送하기 위한 門橋(멧목)로도 組立되어 運用된다. 荷重의 길이와 무게에 따라서 門橋組立에 必要되는 區節數가 결정된다. 통상 1個 以上の 進入區節이 荷重을 싣고 내리기에 편리하도록 門橋組立時 사용된다.

內部區節은 접혀진 상태때 길이가 6.7m, 幅이 3.2m이며 펼친상태에서는 幅이 8.1m, 두께가 0.7m, 重量이 4,762kg이다.

進入區節은 길이가 5.5m, 幅이 7.7m이며 江岸에 닿는 쪽의 두께가 0.3m, 重量이 4,536kg이다. RBS는 美軍에서는 M812.5톤 6×6트럭에 搭載運送하며, 서독軍은 MAN 7톤 6×6트럭을 사용한다.

MAB(Mobil Assault Bridge)는 1960年代初 美陸軍의 Meradcom에서 개발하였다. MAB는 水陸兩用 輸送車輛과 輸送車輛에 탑재되는 2種類의 橋板(즉, 中間區節과 進入區節)으로 구성된다.

水陸兩用 輸送車輛은 336馬力 디젤엔진에 의

해 地上에서는 4輪驅動으로 40 mph의 最大速度를 유지할 수 있으며, 水中에서는 後尾에 부착된 스크류우驅動으로 8 mph 速度의 보트가 된다.

MAB를 橋梁이나 門橋로 가설하기 위해서는 각각의 MAB를 물위에 일정한 간격으로 정지시킨 상태에서 MAB의 輸送車輛에 搭載된 橋板을 輸送位置에서 水平方向으로 90°回轉시켜 이웃한 MAB의 橋板과 핀으로 連結組立하는 방식을 취한다.

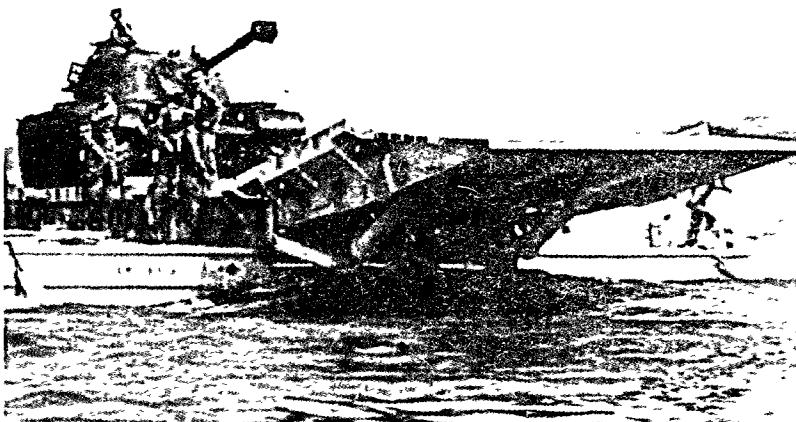
300 ft 橋梁을 36名이 20分內에 架設할 수 있다. 또한 4組의 MAB로 門橋를 구축할때 構築時間은 6分 정도가 소요되며 積載荷重은 60톤 容量을 갖는다. 처음에는 水陸兩用車의 船體를 A板을 리벨하여 만들었으나 근래에는 熔接型으로 개선되었다. (그림 13 참조)

### 3. 固定橋(Fixed Bridges)

固定橋는 짧은 時間內에 橋梁을 설치할 目的으로 개발된 것으로서 간단한 方法으로 組立이 가능하며, 1回 運用後 불필요할 때는 쉽게 解體가 되어 저장하거나 다른 地域에 移動設置가 용이하게끔 組立式 構造物로 이루어져 있다.

固定橋는 型에 따라 한쪽 독에서 다른쪽 독까지 橋脚을 세우지 않고도 橋梁을 놓을 수 있으며 혹은 中間에 橋脚을 세워서 橋梁의 길이를 延長할 수도 있다.

特殊한 경우에는 橋脚 대신에 浮遊支持物(Floating Support)을 사용하여 浮橋形態로 運用하기도 한다. 즉 固定橋는 일반적으로 半破 혹은



〈그림 13〉 美國의 MAB

區分	種 類	개 략 國 家						開發/製造會社	備 考	
		A	獨	스위스	佛	英	S			美
裝甲推進橋梁	M48 AVLB							○	美陸軍	1世帶 裝備
	Chieftain Bridgelayar					○			英國防省	
	AMX 30PP				○				Société CODER/CEF Titan	
	Brüpz 68			○					GRD/Eidg Konster Werkstätte, Thun	
	Chieftain Bridge No.8					○			英國防省	
	Biber(Leopard 1)		○						Mak Maschinenbau	2世帶 裝備
固 定 橋	Bileay 橋(長間組立橋)					○	○	○	Thos Storey(Engineers) Ltd.	바르샤바同盟國家에서 一部使用
	Alu Panel 橋							○		
	簡便組立橋(MGB)	○	○	○		○		○	Fairy Engineering Ltd.	1世帶 裝備
	Heavy Girder 橋(HGB)					○				바르샤바同盟國家에서 一部使用
	D 橋		○						Krupp	
	SKB 橋		○						Schaper-Krupp Bundesbahn Krupp/M A N	後方地域에 適合
SE 橋		○						Krupp/M A N		
浮 橋 斗 門 橋	M4T6 浮橋							○	美陸軍	1956년부터 使用
	Inflatable-Raft 橋	○	○	○					Krupp/M A N	1世帶 裝備
	Hollow-Panel		○						Krupp	1世帶 裝備 MLC 30/50/80 Steel Pontoon
	Mexeflote					○			Fairy Engineering Ltd.	Steel Pontoon 門橋로 서 처음 사용됨
	Uniflote					○	○		Thos Storey(Engineers) Ltd.	Steel Pontoon 門橋, 浮橋로 運用
	Ribbon Bridge(RB)		○					○	CONDEC Corp., Boston/Krupp/EWK Göppner	MLC 60
	Gillois-EWK				○				EWK Göppner	MLC 60
	Mobil Assault Bridge(MAB)							○	CONDEC Corp., Boston	
	M2 門橋		○						EWK/KHD EWK Göppner	
	Bodan 門橋		○						Bodan-Werft, Bodensee	MLC 120까지 사용
Castor				○				Atelier de Construction de Tarbes	MLC 22(16)까지 門橋, 浮橋로 運用	

은 全破된 交通路의 復舊用으로 사용되고 있지만 最近에 개발되고 있는 것들은 浮橋나 門橋로도 運用可能한 쪽으로 개발되고 있다.

가. 西 獨

西獨의 KRUPP社에서 개발한 固定橋로는 D型 橋를 포함하여 SKB 및 SE橋등 종류가 多樣하지만 代表的으로 上記한 3種에 대해서만 간략하게

言及코져 한다.

D型橋는 西獨의 標準型 桁橋의 하나로서 永久 또는 臨時架設用으로 사용되고 있다. Girder는 마치 三角形 格子모양으로 되어있으며, 양쪽의 橋脚上에 Main Girder를 支持하여 설치하거나, Girder를 連結하여 Span 길이를 50m까지 延長하여 설치한다.

橋梁의 車道板 材料로는 木材나 鐵板이 사용된

다. 組立連結部位는 나사로 체결되며 手動式으로 組立架設된다. Main Girder를 附加(Double-Storey or Double-Truss)함에 따라 復車線橋로도 架設가능하며 通過荷重 능력도 증가시킬 수 있다. 이 橋梁은 특히 1950年代 후반기 以後부터 民需用으로 보편화되어 사용되고 있다.

SKB橋는 1942年度에 개발됐던 在來式 固定橋인 SKR橋를 改良한 것이다. 終戰後 復舊用으로 加設되었던 몇개의 SKR橋가 아직까지도 西獨에서 발견되고 있다. SKB橋는 鐵道用으로 30~120m까지의 Span길이를 갖는다. 특히 SKB橋는 線路사이와 線路兩側에 특별한 鐵板을 깔면 一般車道로도 사용할 수 있으며, 기차가 120km/h의 速度로 橋梁위를 달릴 수 있을 정도의 通過荷重能力을 갖추고 있다.

SE橋는 一般車道와 鐵道用의 겸용으로 사용할 수 있도록 개발되었다. SE橋는 一般車道用일 때는 復車線橋로, 鐵道用일 때는 單車線橋로 구축된다.

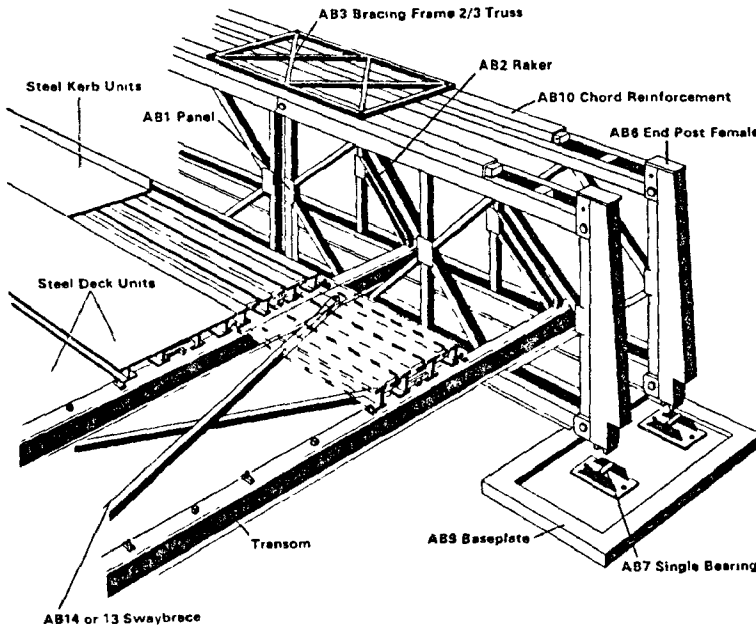
Span 길이는 單車線車道일때 약 80m까지, 鐵道일때 약 50m까지 설치할 수 있다. 특히 SE橋는 浮橋나 門橋로도 구축될 수 있다.

## 나. 英 國

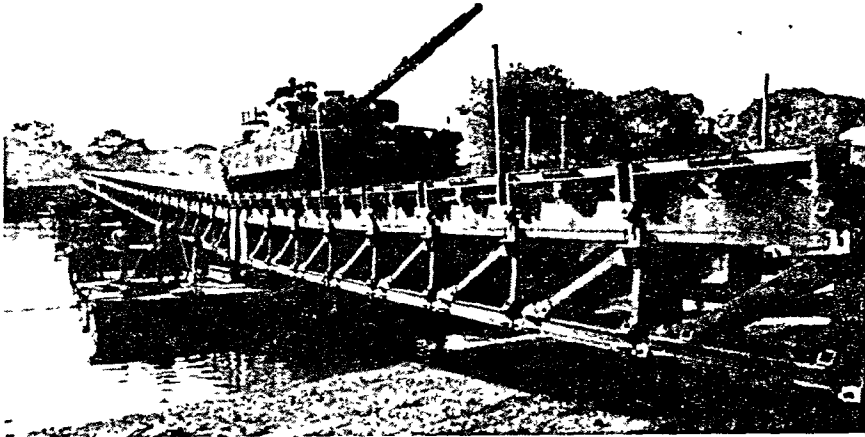
Bailey橋(長間組立橋)는 世界 2次大戰中 英國의 Donald C. Bailey卿이 개발했다. 이 橋梁은 當時만해도 간편하게 구축할 수 있었기 때문에 道路의 交通路 設置用으로 광범하게 사용되었었다. 終戰무렵인 1945年 한해 동안에 이 橋梁裝備가 무려 450,000톤이나 製作되었고 대부분은 실제 사용되었다

最初開發型(M1型은 1930年代末에 개발되었음)을 보완하여 改良設計한 것이 M2 長間組立橋이며 車道幅이 3.80m인 M2型을 英國은 다시 4.20m의 車道幅을 갖는 廣幅 Bailey橋(M3型)로 개조하였다. 이 橋梁의 Main Girder는 소위 “長間”이라고 불리워지며 溶接型 鐵鋼構造物(크기 10'×5')로 되어있다. (그림 14 참조) Bailey橋는 橋梁長과 通過荷重의 크기에 따라 一段, 二段 및 三段橋梁으로 구축된다.

一段橋梁은 보트나 浮遊物을 支持台로 使用하여 浮橋로도 建造되어 사용할 수 있으나 Bailey橋는 現在에 있어서는 餘他 固定橋에 비하여 構築 및 철거에 相對的으로 많은 時間이 소요되기



〈그림 15〉 Donald Bailey卿의 原設計概念을 발전시킨 Acrow Panel Bridge



〈그림 16〉 MGB (英國)

때문에 요즈음은 주로 後方地域에서의 建設用으로 쓰여지고 있다.

다음은 Bailey橋를 개선하여 만든 Acrow 重橋 (Acrow Heavy Bridge)에 대해서 고찰하고자 한다. 이 橋梁은 Thomas Storey社가 1950年代에 Bailey橋의 製作特許를 구매하여 構造物의 原設計를 고쳐 간단한 方法으로 組立할 수 있도록 개선하였다. 이 橋梁은 半永久的으로 長期間 설치할 目的으로 架設되지만 때로는 再使用을 위해 分解되며 통상 100m정도의 河川이나 峽谷地域의 單線車道 및 鐵道敷設用으로 사용된다.

이 橋梁의 構成品들은 原母體인 Bailey橋의 오랜 기간에 걸친 運用經驗을 土臺로 하여 溶接型 構造로 만들어져 있고, 分解結合이 용이하게끔 볼트로 組立하게 되어 있다. 이 橋梁은 現在도 生産中에 있으며 주로 파괴된 幹線道路와 鐵道補修用으로 世界各國에서 광범하게 運用되고 있다.

在來式 Bailey橋의 대체용으로 英國은 새로운 形態의 固定橋를 개발하였다. 英國의 MVEEC (Military Vehicle and Engineering Establishment Christchurch)에서 設計開發된 Fairey MGB (Medium Girder Bridge)는 1971年 처음 英國工兵部隊에 공급되어 運用되기 시작한 이래 世界20餘個國 이상에서 채택되어 사용되고 있다.

MGB는 종래의 Bailey橋의 短點을 충분히 補完하여 重量이 가볍고, 運搬이 용이하며, 특히 架設이 용이하게끔 設計되어 졌다.

MGB의 모든 構成品들은 손으로 運搬할 수 있을 정도로 가벼워 “크레인”의 사용이 不必要하며, 일단 地面에서 다리가 組立되면 一般트럭

을 이용하여 건너편 江둑까지 밀어서 設置할 수 있다.

트럭에서 名種 構成品들을 荷役하기 위한 特殊裝備 역시 不必要하다. 대신 펠릿(構成品을 올려놓는 깔판) 또는 안장을 받줄로 묶어서 한쪽을 땅에 固定하고 트럭을 서서히 前進시켜 펠릿을 땅위에 떨어뜨려 荷役한다. 이때 펠릿에는 아무런 損傷도 생기지 않는다.

橋梁構成品은 軍用트럭과 트레일러에 실려서 運搬된다. 橋梁의 段數와 通過荷重에 따라 최대 로 架設할 수 있는 橋梁長과 架設所要人員과 構築 및 철거時間은 表 3과 같다.

MGB는 동상 單線車道用 橋梁으로 구축되거나 2組를 並列로 붙여서 2車線 車道로도 구축되며 60톤級 戰車通過가 가능하다. MGB는 원래 固定橋用으로 설계되었지만 “폰툰”을 사용하여 浮橋로도 運用할 수 있는 長點을 갖고 있다.

#### 다. 美 國

美國은 世界2次大戰中 英國의 Bailey橋(M2 長間組立橋)를 채택하여 運用하여 오다가, 1970年代初 또다시 英國의 MGB를 라이선스契約下에 생산하여 運用하고 있다.

특히 이들 橋梁을 60톤級 이상으로 通過荷重을 增加시키기 위한 特殊裝置들을 개발하여 運用하고 있으며, 特殊裝置로 개발한 케이블 補強 쉘(Cable Reinforcement Kit)을 活用할 경우에는 在來式 Bailey橋에 비하여 組立일량(構築時間, 人員 및 橋梁構成品등)이 무려 1/3以上 줄어드는 것으로 알려지고 있다.

〈표 3〉

MAB(簡便組立橋)의 通過荷重에 따른 橋梁長, 구축 및 철거時間

橋梁의 形態	通過荷重(톤)	最大橋梁長(m)	構築時間*(分)	철거時間*(分)	所要人員(名)
一段橋梁	50	9.1	20(대략)	40(대략)	9
	40	11.0	25~30	40~50	9
	30	12.8	40(대략)	50~60	17
	18	16.4	50(대략)	60~70	17
二段橋梁	50	30.5	50~60	100~130	24
	40	34.2	70~80	120~150	24
	30	37.8	80~90	130~160	24
	18	45.1	100(대략)	140~180	24

※ 上記 數値는 주간기준, 야간에는 50% 추가소요됨.

맺 음 말

앞에서 알아본 바와 같이 西方各國에서 軍用 橋梁으로 運用하고 있는 裝備들은 그 種類가 매우 多樣한 편에 속하고 있으나 그중에서도 특히 소련의 浮橋體系인 PMP의 영향을 받아 最近에 개발된 새로운 浮橋들이 주목을 끌고 있다.

美國은 固定橋에 있어서는 결코 풍족한 편은 못되지만 그나라의 國力이 短期間內에 새로운 浮橋인 Ribbon Bridge를 設計開發하여 성공할 수 있었다는 사실과, 在來式 Bailey橋가 아직까지도 破損된 交通路를 有效적절히 보수할 수 있다는 側面에서 볼때 美國의 軍用橋梁體系가 별로 심각한 문제는 아니라고 여겨진다.

더우기 攻擊用 橋梁(Assault Bridge)에 있어서는 美國과 西獨은 現用的 가위型 體系(Scissor System)의 設計概念으로는 상상할 수도 없는 새로운 橋梁을 개발하고 있다. 이 새로운 橋梁은 多軸모터를 사용한 特殊車輛에 탑재되며 橋梁의 launching 方式도 水平滑動型(Sliding type)을 채택하여 架設길이 30~40m 혹은 그 이상이 될 수 있도록 설계되고 있다.

프랑스 또한 매우 넓은 江이나 峽谷등에 광범하게 架設possible한 새로운 水陸兩用의 自體推進橋 開發을 위해 그들 工學의 총력을 기울이고 있다.

한편, 과거의 軍用橋梁은 軍用이나 民需兼用으로 쓸수 있게 개발되었으나, 현재는 완전히 軍事目的으로만 쓸수 있는 쪽으로 개발되고 있음이 주목된다.

즉, 在來式的 Bailey橋와 이의 改良型들은 民

需用으로도 매우 有用하게 사용되어 왔으나 그 외 새로이 設計되고 있는 橋梁裝備들은 이와같은 점을 상실하고 있다.

따라서 西方各國은 Ribbon Bridge와 Assault Bridge등의 軍專用橋梁裝備와 함께 파괴된 道路의 긴급보수용으로 또다른 固定橋등을 共有하여 야만 하게 되었다. 즉 橋梁裝備에 있어서 凡用性이 상실됨에 따라 막대한 費用支出이 초래되고 있으나 다른 側面에서 볼때는 特殊橋梁裝備 分野에서의 專門化가 촉진되고 있다고 볼수 있다.

結論的으로 橋梁裝備分野에 있어서도 火力裝備分野의 발전추세와 마찬가지로 長期間에 걸쳐 평가된 在來式 裝備들의 長點을 살려 새로운 軍要求事項을 만족시킬 수 있는 裝備를 개발하는 방향으로 나아가고 있음을 알수 있다.

참 고 문 헌

- 1) Jürg Schnyder, "Military Bridges and River Crossing Equipment" Armada 044, p 68~82, 1979.
- 2) "Western Bridging Equipment: rEloating Bridges Pontoons and Communications Bridges," ARM-IES & WEAPONS, p. 38~47, April 1979.
- 3) Captains Eugene D. Betit and Russell W. Barry, "River Crossing Key to the Modern Battlefield?", ARMOR, March-April 1975.
- 4) Martin E. Falk, "The US Army's Ribbon Bridge," International Defense Review 8/1979. p.1419~p.1420.
- 5) William B. Taylor "Military Bridging." The Military Engineer. p.417~420 11~12/1971.

