

## 公共支給による木造公共建築物の事業スケジュール に関する一考察

正木, 哲  
九州大学大学院人間環境学府空間システム専攻博士後期課程

堂脇, 吉典  
大和ハウス

時政, 康司  
TMD研究所

志波, 文彦  
九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門

他

<https://doi.org/10.15017/26756>

---

出版情報：都市・建築学研究. 21, pp.7-14, 2012-01-15. 九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門  
バージョン：  
権利関係：

## 公共支給による木造公共建築物の事業スケジュールに関する一考察

The influence by Supplying of Material on Project Schedule of  
Public Wooden Facilities in case of Split Order

正木 哲\*, 堂脇吉典\*\*, 時政康司\*\*\*, 志波文彦\*\*\*\*, 竹下輝和\*\*\*\*\*

Tetsu MASAKI, Yoshinori DOWAKI, Yasusi TOKIMASA,  
Fumihiko SHIWA and Terukazu TAKESHITA

This study focuses on two advanced cases of public wooden facilities in case of split order and consider their mutual influences in respect to the change of quantity of timber procurement and wooden facilities design process. As a result further findings are revealed. 1) The survey that investigated the tracking of changes in volume of timber suggested that obtained findings could serve as reference data to estimate the required amount of timber in the planning process. 2) The decision of required amount of timber and public procurement and provision processes are regulated during the planning process. Since the planner can not influence on time when lumbering will be performed, project scheduling becomes extremely important. 3) It is required to be flexible in case that the required amount of timber is not clear and bearing in mind possibility of additional cost of purchase.

**Keywords:** Split order, Supply of material, Project Schedule, Public building, Wooden architecture

分離発注, 材料支給, 事業スケジュール, 公共建築物, 木造建築

### 1. はじめに

#### 1-1. 研究の背景

近年、戦後の拡大造林期の大量の人工林が間伐期を迎え<sup>注1)</sup>その利活用が求められている。特に、学校施設については近い将来に膨大な量の整備需要の発生が予測されることから<sup>注2)</sup>、潜在的な需要が期待されている。こうした状況を踏まえ、2009年5月には「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が成立し、同年10月には施行された。また、同年10月に策定された「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」では、低層の公共建築物について積極的に木造化を促進するとともに、木造化が困難であるものも含め、内装等の木質化を推進することとしている。国交省で

は官庁営繕における技術基準として、従前の技術基準では木造の建築設計に関して不足があるとし、「木造計画・設計基準」を2011年5月に制定した。

こうした公共建築物の木造化の動きの中で、依然として課題となっているのは、大量の木材の調達方法やスケジュールの問題である。特に、林産地の近隣自治体では市町村有林や学校林等の公有林の森林資源の活用を求められるケースが見られる。しかしながら、建築主である行政や設計者の知識・経験不足から、木材の伐期を考慮したスケジュールの設定や、指定された品質の木材数量の大量確保がリスクとなり、木造化への取り組みが進まない<sup>注3)</sup>のが現状である。

#### 1-2. 「公共支給」の定義

木材利用に初めて取り組む地方公共団体から「具体的な進め方が分からず、実際に取り組むにはハードルが高い」という声があったことを受けて、文部科学省と林野庁は平成21年度に「学校の木造設計等を考える研究会」を設置、平成22年度5月には

\* 空間システム専攻博士後期課程  
\*\* 大和ハウス  
\*\*\* TMD 研究所  
\*\*\*\* 都市・建築学部門  
\*\*\*\*\* 都市・建築学部門

同研究会によって木材利用の検討の進め方やコスト抑制方法に関しての留意点や工夫事例をまとめた冊子<sup>注4)</sup>が作成された。その中で示されている木材の確保方法は下記の2通りである。①市町村有林、地元産材を伐採して利用する方法と、②主に流通材を利用する方法である。木材の確保方法を選択するにあたっては、「都道府県林政部局等に相談しながら地域の事情に応じて見込みが立つかどうか検討する」必要があり、発注方式は①の場合や、流通材で調達できない場合などには材工分離発注方式が採用されることになる。

ところで、明治期のわが国においては公共建築物においては直営・分業請負・一式請負の発注方式が混在しており、建築家や営繕部の指導のもと、行政自ら材料を調達し、支給する材工分離発注方式が採用される事例が見られた。しかしながら、一式定額請負の官庁契約を原則として規定した明治22年の会計法を機に、総合請負業者の台頭、建築材料の規格化の進展とともに、施工者による材料調達、つまり、一式請負発注方式が一般化した<sup>注5)</sup>。

こうした歴史的経緯の中で、木材利用が期待されている今日においては、林産業の盛んな地域において、特に、市町村有林のある地域では行政が自ら木材を調達し施工者に支給する方法が採用され得る。

本研究では公共建築において材工分離発注方式の採用により、行政が自ら建設資材を調達し、施工業者に支給する方法を「公共支給」と定義し、そのように調達された建設資材を「公共支給材」と定義する。本研究は市町村有林から産出された木材、すなわち、「市町村材」の公共支給のあり方を考察するものである。

### 1-3. 研究の目的

公共建築物、特に、木造施設の計画において、材工分離発注方式は地域の林産業が盛んな地域において選択され得る方式であり、事例もすでに報告されている。しかし、木材の確保には伐採・製材・乾燥期間を要するため、これらを見込んだ事業スケジュールを組む必要があり、特に、乾燥期間は人工乾燥か天然乾燥かによってリードタイムに大きな差が出ることになる。よって、発注者と設計者そして地域の林産・木材産業関係者といったステークホルダー間において、計画の早い段階から連携体

制を整えることは重要である。ところで、わが国では昭和34年の学会による「木造建築禁止決議」以降、公共建築の「非木質化」の時代となっていたため、木造建築の設計実績がある設計者不足は否めず、同冊子<sup>注4)</sup>においても、設計事務所の選定にあたっては木造建築の実績のある事務所から選ぶことが奨励されているのが実情である。今後も、低層の公共建築物を中心に木造での整備が推進されることを鑑みると、材工分離発注方式における公共支給材の調達スケジュールに関する知見の集積はますます重要であると考えられる。とりわけ、設計者には公共支給材の調達スケジュールを考慮した計画・設計プロセスが求められる。

公共支給による木造施設の事業スケジュールは、地域の林産業、木材工業の実情に多大な影響を受けるため、ケースバイケースとならざるを得ないが、公共支給に関する知見の集積にはケーススタディを重ねていくことが最も有効である。そこで、本研究では、行政による公共支給材を使用して建設された2校のケーススタディを通じて、公共支給材の調達スケジュールと建築設計プロセスとが互いに与える影響を考察し、木材調達に関して有益な知見を得ることを目的としている。

## 2. 研究の方法

### 2-1. 調査方法

調査概要を表1に示す。本研究では、ともに市町村材を活用して建設を行った栃木県のM町立M校（以下、M校）と佐賀県のS市立H校（以下、H校）を調査対象としてケーススタディを行った（表2、表3）。具体的には、調査対象校の建設事業に関する要覧、木材数量表、設計図書等の資料から木材の利用プロセスと数量の変遷、調達材の品質確保の取り組みをまとめた。また、行政、設計者、製材業者等の関係者を対象にヒアリングを行い、当時の状況

表1. 調査概要

調査方法	時期	調査対象	調査概要
ヒアリング調査①	2009.10.	木材乾燥・加工業者	H校建設事業における木材の伐採、製材、乾燥、加工、運搬に関するヒアリング
ヒアリング調査②	2009.12.	S市役所の事業担当者	H校建設事業の経緯、事業過程、木材調達に関するヒアリング
資料調査①	2009.12.	H校建設事業の概要、事業過程、調達木材数量の変遷の把握	
資料調査②	2009.12.	M校建設事業の概要、事業過程、調達木材数量の変遷の把握	
ヒアリング調査③	2010.01.	M校建設事業の木材調達、木材の積算、設計に関するヒアリング	

表2. 調査対象の概要

名称	M町立M中学校 (栃木県)	S市立小中一貫H校 (佐賀県)
用途地域	第一種住居地域 (法第22条地域)	都市計画・準都市計画区域外
建築面積	6,257 m <sup>2</sup>	3,453 m <sup>2</sup>
延床面積	6,837 m <sup>2</sup>	4,815 m <sup>2</sup>
敷地面積	31,267 m <sup>2</sup>	18,899 m <sup>2</sup>
建ぺい率	20.01 %	18.28 %
容積率	21.87 %	25.47 %
校舎建設費	1,142 百千円	694 百千円
校舎建設単価	244 千円/m <sup>2</sup>	227 千円/m <sup>2</sup>
木材調達費	48,429 千円	83,737 千円
支給材	町有林より 約74%	市有林より 約86%
木材乾燥方法	天然乾燥	人工乾燥
購入材	県産流通材 約26%	県産流通材 約14%

※購入材は屋内運動場床材、合板等を除く  
 ※S市教育委員会 H小・中学校改築事業における木材活用概要、同確認申請書より  
 ※M町教育委員会 M町立M中学校改築事業の概要およびパンフレット、2010年2月1日 実施設計者ヒアリングより

表3. 棟別の概要

名称	M中学校		小中一貫H校	
	面積(m <sup>2</sup> )	構造	面積(m <sup>2</sup> )	構造
普通教室棟	1,577	木造一部RC造2階建	1,554	木造 2階建
管理棟	1,782	木造一部RC造2階建	1,948	RC造 2階建
特別教室棟	1,268	木造一部RC造2階建		
屋内運動場	1,173	RC造一部S造平屋建	1,312	1階RC造 2階S造
渡廊下	674	RC造又はS造	-	-

※S市教育委員会 H小・中学校改築事業における木材活用概要、M町教育委員会 M町立M中学校改築事業の概要より

および計画意図を把握した上で、公共支給による市町村材の数量の変化と事業スケジュール、また、設計プロセスと市町村材の調達・支給プロセスの関係について明らかにし、考察を試みた。なお、木材数量に関するヒアリングの対象に関して、M校については設計事務所が木材数量の管理者になっていたため、ヒアリングは設計者に行った。H校については、木材数量が一括で管理されていなかったため、主要な事業関係者がヒアリングの対象になっている。

## 2-2. 分析方法

### 1) 木材数量の変遷について

木材の数量は、主に木に物理的な加工を加えることで大きく変化する。そこで、木材の運搬業務によって区切られる、伐採・製材・乾燥・保管・施工の5つの業務のうち、物理的加工が加えられる上記の伐採・製材・施工の3段階について、それぞれ数量の把握を試みた。

### 2) 設計プロセスと市町村材の調達・支給プロセスの関係について

設計プロセスと市町村材の調達・支給プロセスの関係をフロー図として構造化を試みる。設計プロセスとは、ここでは基本設計段階、実施設計段階、工事監理段階とした。市町村材の調達・支給プロセスとは、伐出段階、加工段階、施工段階とした。伐出段階とは、市町村有林の伐採方法の検討から伐採し、製材所に輸送するところまで、それらに付随する業務が行われる段階である。加工段階とは、

製材所等における木材の乾燥や製材を行い、施工業者に木材を引き渡すまでの、それらに付随する業務を行なわれる段階である。施工段階とは、施工業者に木材引渡し後、現場における作業段階である。

ケーススタディにおける実際の業務フローは、ケースによって大きく異なることが予想される。なぜなら、スケジュールや事業予算管理のため、無駄の少ない木材利用が求められることから設計と木材調達は並行して行われ、木材の設計数量と調達数量は相互に調整されると予想されるためである。

## 3. M校における市町村材調達と事業スケジュール

### 3-1. 事業概要

M校は、旧校舎の老朽化を受け、大正2年の植林を端緒とする町有林150haから公共調達されたスギ、ヒノキを活用して改築され、2008年12月に竣工した。「町有林を活用した町の歴史と町民の心に残る学び舎づくり」をコンセプトに、ハード面では丸太材や梁材といった構造材や天井・床・壁の板材などは無垢材としての木材利用、およびシンプルな平面計画・設備計画を、ソフト面では学校建設への町民参加および校外学習の場としての学校建設の活用を目標として計画された。

本事例では、県林業センターとU大学の協力により、ストック用地への受け入れ完了時に全体材積の10%の強度・乾燥検査を行うとともに、丸太材10本、角材4本のパイロット材を対象に、2カ月に1度、計6回、曲げヤング率および含水率を測定することで、JAS同等の品質証明を取得している。また、特殊な構造についてはT大学の協力により、強度試験が行われた。

### 3-2. M校における市町村材数量の変遷

#### 3-2-1. 伐採段階

伐採から製材、乾燥、保管までの業務は地元の森林組合に委託された。伐期を目前に控え、プロポーザルで提示された計画案をもとに、設計者によるおおまかな必要材積の検討および森林組合による伐採計画の検討がなされた。前述のコンセプトに基づいた設計により、丸太材、長尺材、大径材が必要とされたため、上層間伐により良材が優先的に確保され、不足分は流通材で補えるよう計画された。1回目の伐採により丸太材の必要数量は確保されたが、

製材が大きく不足したため、設計変更とともに丸太余剰材の製材、追加伐採が検討され、行政を中心として不足材の数量の精査が行われた（表4）。

表4. 伐採の概要（M校）

伐採地区	第一回伐採		第二回伐採		支給用原木	
	伐採面積	伐採方法	伐採面積	伐採方法	材積	売却（建材用）材積
Y地区	24.0ha	20%間伐	2.7ha	皆伐	-	-
I地区	9.2ha	30%間伐			415m <sup>3</sup>	415m <sup>3</sup>

※1 町教育委員会 M町立M中学校改築事業の概要、2010年2月1日 実施設計者 ヒアリングより  
 ※2 原木の製材前の数量は把握されていない。（但し、第一回の立木伐採数は1,005本とみられる。）

### 3-2-2. 製材段階

丸太材の原木は伐採地で葉枯らしし、近隣の川を利用した高圧水銃による皮むきが行われた。製材の原木は伐採現場で玉切り、集材された後、町内の製材業者3社に適宜搬入され、製材された。丸太材および製材は、対象敷地の西約1 kmにある町有地（面積約38,000 m<sup>2</sup><sup>注6)</sup>）にストックされ、防カビ処理の後、仮設の屋根の下で天然乾燥された。調達する製材の目標材積は設計数量の2割増しに設定され、設計数量1,208 m<sup>3</sup>の約131%にあたる1,584 m<sup>3</sup>の木材が最終的に確保された（表5）。

表5. 支給材の確保数量（M校）

材種	スギ（65～85年）		ヒノキ（80～95年）		その他		合計
	本数	材積	本数	材積	本数	材積	
丸太材	627本	563m <sup>3</sup>	27本	21m <sup>3</sup>	ケヤキ 2本	5m <sup>3</sup>	656本
角材	4,317本	500m <sup>3</sup>	655本	12m <sup>3</sup>			4,972本
板材	19,284枚	145m <sup>3</sup>	22,111枚	337m <sup>3</sup>	サワラ 64枚	1m <sup>3</sup>	41,459枚
		1,208m <sup>3</sup>		370m <sup>3</sup>		6m <sup>3</sup>	1,584m <sup>3</sup>

※バイロット材（丸太材10本・角材4本）を含む。  
 ※町教育委員会 M中学校木材調達内訳より

### 3-2-3. 施工段階

本事業では、工事請負契約時の目安として、使用材積の7割を公共調達材の支給、3割を施工者による県産流通材の購入とするよう取り決められた。また、支給材は基本的に全材管理、全材支給であり、不良材も施工者が工夫して使うこととされた。

また、町の財産としての町有林を最大限活用するため、細物なども間柱や造作などに使用したことで、当初70%と想定された歩留まりは80%近くとなった。以上の経過のもと、実際に使用された支給材は施工材積の74.3%、延床面積あたり0.131m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>の木利用率であった（表6）。

さらに、余材を利用した机、椅子、丸太ベンチの製作、道の駅の建設へのヒノキ丸太材の活用、不要材木の売却がなされた。なお、製材により発生したオガ粉やバタ材は全て回収され、地元の有機物リサイクルセンターの有機肥料の原料として活用された。

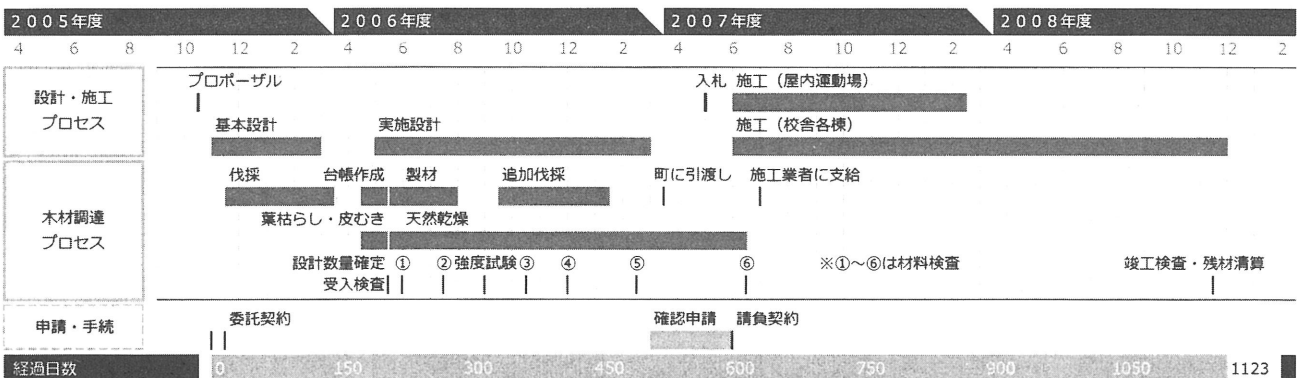
表6. 設計材積と施工実績（M校）

棟名	設計材積			施工実績
	構造材	造作材	他	
管理棟 1,782m <sup>2</sup> W+RC造 2階建	柱（5寸角～）・筋交 梁・桁（5寸角～） 床組み（土台4寸角） 天井材	280m <sup>3</sup>	62m <sup>3</sup>	352m <sup>3</sup>
普通教室棟 1,577m <sup>2</sup> W+RC造 2階建	柱（5寸角～）・筋交 梁・桁（5寸角～） 床組み（土台4寸角） 天井材	317m <sup>3</sup>	57m <sup>3</sup>	384m <sup>3</sup>
特別教室棟 1,268m <sup>2</sup> W+RC造 2階建	柱（5寸角～）・筋交 梁・桁（5寸角～） 床組み（土台4寸角） 天井材	266m <sup>3</sup>	54m <sup>3</sup>	325m <sup>3</sup>
渡廊下	構造材 造作材	5m <sup>3</sup> 9m <sup>3</sup>		14m <sup>3</sup>
屋内運動場 倉庫(W造)池	構造材 造作材	68m <sup>3</sup> 65m <sup>3</sup>		133m <sup>3</sup>
				支給材 約897m <sup>3</sup>
				購入材 約310m <sup>3</sup>

※1. 2008年6月3日 実施設計担当事務所 M中学校実施設計図より  
 ※2. 施工時の支給材の割合約74.3%より調算 2009年12月25日 実施設計者 ヒアリングより

### 3-3. M校の事業スケジュール

ヒアリング調査または提供資料を基に、市町村材の調達・支給スケジュールと設計スケジュールを中心にM校の事業スケジュールを時系列で表現した（図1）。建設に先立ち、木材の伐期や、丸太材



の使用を前提としたことから木材の乾燥は天然乾燥を採用せざるを得ず、また、木材と工事は分離発注としている。基本設計とともに構造材の概算数量を算出し、山林調査を行っている。実施設計期間と並行して天然乾燥期間が確保され、木材は、施工の開始とともに施工業者に支給されている。全事業期間は2005年度から2008年度にまたがり、合計1,123日である。

#### 4. H校における市町村材調達と事業スケジュール

##### 4-1. 事業概要

S市立H校は、ダム建設による旧校舎の移転改築に伴い2004年に計画が始まり、2005年10月の吸収合併による旧F町からS市への業務引き継ぎと配置計画の見直しを経て、2008年3月に竣工した。本事業は「小中学校一体で、地域になじみ愛される安心・安全な学校づくり」をコンセプトとし、旧校舎における入念な事前調査に基づき、へき地の小規模校としての教育上の利点を生かした計画がなされた。また、対象地区である旧F町はスギの林産地であり、対象校が学校林を保有していたことから、スギの無垢材をふんだんに活用しつつ高い耐震・耐久性を確保できる構造計画、木のぬくもりを活かした環境にやさしい設備計画が、木材利用の計画目標とされた。品質管理の面では人工乾燥とプレカットによる製材の管理が行われるとともに、パイロット材のヤング率および含水率の測定により、JAS同等の品質であることが確認された。

##### 4-2. H校における市町村材数量の変遷

###### 4-2-1. 伐採段階

本事例では、伐採・製材・乾燥・保管を通じて市が一貫して管理しやすいように、地域産材に詳

しく処理能力・管理能力が高い地元の森林組合に一連の業務が委託された。伐採地は対象敷地より南および北約2kmに位置し、学校林として管理されてきたO地区およびS地区であり、伐採に先立って原木のサンプリング調査が行われた。両地区の山の皆伐の後、玉切りされた原木は合計3,046m<sup>3</sup>であり、66%にあたる2,011m<sup>3</sup>が製材業者に引き渡され、曲りや根曲りにより製材に適さない残りの原木はパルプ製造業者に売却された(表7)。

表7. 伐採段階の原木数量 (H校)

伐採地区	スギ原木 (正常)		スギ原木 (曲・根曲)		伐採面積	伐採方法
	本数	材積	本数	材積		
O地区	1,399	1,129.58	1,117	558.46	2.6ha	皆伐
S地区	2,356	881.31	1,873	476.81	3.5ha	皆伐
		支給用原木		売却 (建材外用途)		合計
		本数	材積	本数	材積	
		3,755	2,010.89	2,990	1,035.27	3,046m <sup>3</sup>

※ 2006年6月15日 森林組合 収獲調査集計表より

###### 4-2-2. 製材段階

製材段階では、業者による検品の結果、612m<sup>3</sup>が曲り・小径のため製材が困難として売却され、69.6%にあたる1,556m<sup>3</sup>の原木が製材された。製品材積は714m<sup>3</sup>であり、5%の不良品が除かれ、682m<sup>3</sup>が施工業者に納入された(表8)。乾燥については、構法計画により寸法精度の高い構造材が必要とされたことと、天然乾燥と比べて手間がかからないことから人工乾燥が採用された。また、乾燥に際し含水率10～15%の材が求められたため、乾

表8 支給材の確保材積 (H校)

	スギ支給材			合計	スギ追加材 購入
	製品	製品不良品	売却		
原木	1,329m <sup>3</sup>	70m <sup>3</sup>	612m <sup>3</sup>	2,011m <sup>3</sup>	-
製材	682m <sup>3</sup>	32m <sup>3</sup>	-	714m <sup>3</sup>	107m <sup>3</sup>

※ 2009年10月13日 木材加工業者 ヒアリングより

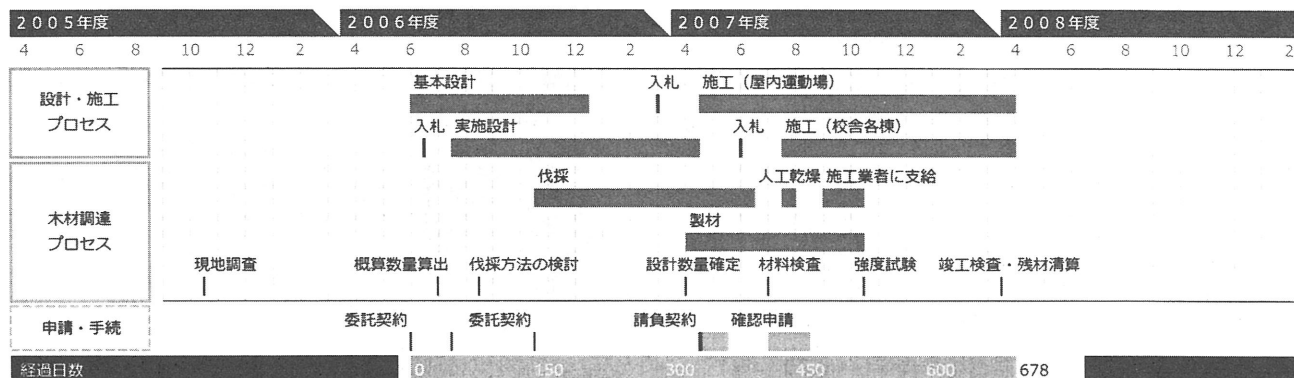


図2. 小中一貫H校建設事業の木材調達の流れ (人工乾燥)

燥能力の高い県外の木材加工業者との技術提携により乾燥・保管が行われた。

#### 4-2-3. 施工段階

施工にあたり、設計数量 732 m<sup>3</sup>のうち実施設計段階で新たに必要となった材について、森林組合から購入した県産材原木を製材し 107 m<sup>3</sup>の追加調達を行った。施工を経て最終的に 31 m<sup>3</sup>の残材が発生し、有価物として森林組合に払い下げられた（表 9）。また、無垢のスギ柱材を利用した木質パネルを普通教室棟の床および天井、管理教室棟の天井の一部に用いた結果、0.135 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup>の木利用率が確保されている。

表 9. 設計材積と施工実績（H校）

設計材積				施工実績	
普通教室棟 1,554m <sup>3</sup> W造 2階建	構造材	柱・梁（5寸角～）、筋交	175m <sup>3</sup>	452m <sup>3</sup>	支給材 651m <sup>3</sup>
		テラス転ばし床組み			
		転ばし床組み			
	木製間仕切り間柱				
造作材	屋根杉材	260m <sup>3</sup>			
	壁杉材	購入材 12m <sup>3</sup>			
家具	踏台	5m <sup>3</sup>			
管理教室棟 1,948m <sup>3</sup> RC造 2階建	構造材	転ばし床組み（4寸角）	39m <sup>3</sup>	238m <sup>3</sup>	
		床、踏場杉板張り	193m <sup>3</sup>		
	造作材	踏面段板	購入材 5m <sup>3</sup>		
		杉床板、階段踏板	9m <sup>3</sup>		
家具	クロスパネル	1m <sup>3</sup>			
屋内運動場	構造材	ステーション根太、束	0.3m <sup>3</sup>	12m <sup>3</sup>	
		杉床板、階段踏板	9m <sup>3</sup>		
	造作材	ベンチ杉柱材パネル	購入材 3m <sup>3</sup>		
倉庫(W造)池	構造材		19m <sup>3</sup>	30m <sup>3</sup>	
		造作材	11m <sup>3</sup>		
<small>※ 2008年6月3日 S市建設部建築課 H小・中学校実施設計図より ※ S市教育委員会 H小・中学校改築事業における木材活用履歴より</small>				購入材 107m <sup>3</sup>	
				支給材残材 31m <sup>3</sup>	

#### 4-3.H校の事業スケジュール

M校と同様に、H校の事業スケジュールを時系列で表現した（図2）。H校の事業スケジュールは国のダム建設事業の都合により、既存中学校敷地の引渡し時期が決まっていたため、その期限からの逆算で決まっている。2年間の短いスケジュールだったため、木材の乾燥方法は人工乾燥が採用された。本ケースでは設計から必要木材量を算出するのではなく、伐採地の山林の状況から製品化が可能な木材量が決っている。実施設計期間と伐採期間が平行しているが、乾燥期間は極めて短い。結果、678日で事業スケジュールを終えている。H校のケースでは、事業期間が短かったため、木材に関しては、M校と同様に材工分離発注方式を採用しているが、M校のケースのように事前に木材の必要数量の概算を出すのではなく、伐採と実施設計を同時並行している。

## 5. 分析と考察

### 5-1. 木材数量の変遷に関する考察

木材数量の変遷について、M校において各観測点における材積のデータが確認できたのは、伐採段階における伐採量、製材段階における製材品量・製材合格品量、施工段階における納品数量・施工数量のみであり、製材前の原木の数量は確認することができなかった。M校のケースでは、施工段階での柔軟な木材利用をすることが施工者に求められていたことにより、最終的には施工者が木材数量を調整する役割を担っていたと考えられる。そのため、設計者に対するヒアリングによって可能な数量の把握は設計数量のみであった。対して、H校については、伐採段階では伐採数量・原木数量、製材段階では製材用原木数量・製材品量・製材合格品量、施工段階では納品数量・施工数量が確認できた。

H校における木材数量の変遷を図3に示す。伐採段階における伐採量に対する利用可能量、利用可能量に対する製材可能量の割合は、それぞれ、71%、72%であり、ヒアリングを行った製材業者によれば、これらは妥当な数字ということであった<sup>注6)</sup>。製材可能量に対する製品量の割合、つまり製品歩留まりは、44%であった。よって、伐採量に対する製品量は22%である。H校では製材業者にヒアリングを行うことが可能であったため、詳細に木材数量の変遷を追うことが可能であった。H校のケースのように、調達先の公有林の生育状態によって支給可能な木材数量が不明確であり、また、支給先の現場に高品質の製材が求められるといった場合には、品質確保の鍵を握る製材業者が木材数量の管理の担い手となると考えられる。いずれの主体が材積情報の管理を担うにせよ、図3に示したような木材調達数量の情報が公共支給の主体となる

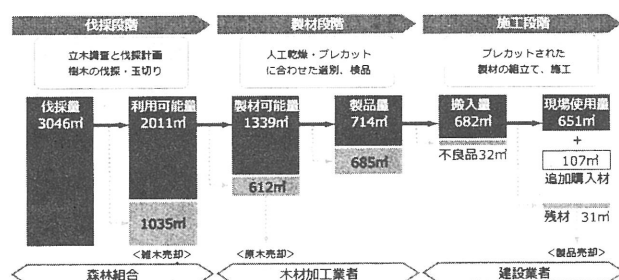


図 3. H校の木材調達における材積の変遷



行政に集約され蓄積されることは、市町村材の公共支給を検討する上で有用であるため、引き続き、材積を軸に諸情報を蓄積していくことが求められる。その場合、原木の投入量と製品量を把握することが可能な製材業者の果たす役割は大きい。無論、こういった目安は、市町村有林の生育状態に左右されるため、注意が必要であるが、例えばH校のケースと類似の条件下では、設計数量が確定している場合には、設計数量のおよそ4.5倍の伐採数量が必要である、また、予め伐採可能量が把握できている場合には、伐採可能量から0.2倍ほどの製品の確保を見込める、というように目安になることが分かる。

## 5-2. 設計プロセスと市町村材の調達・支給プロセスの関係に関する考察

設計プロセスと市町村材の調達・支給プロセスの関係は、①基本設計過程における使用木材数量の概算算出と市町村有林からの伐採、②実施設計過程における設計数量確定後の木材リスト作成と製材が、事業スケジュールにおけるプロセスの重要な契機となりうる(図4)。これらの契機は、木材の調達・支給プロセスにおいては伐採段階から製材段階へ、製材段階から施工段階へとプロセスの移行と重なりあう。一方で、設計プロセスにおいては、基本設計過程と実施設計過程それぞれの途中段階で材積の概算算出、木材リストの作成が可能であることから必ずしも一致しない。このことから、各設計段階において木材数量の算出によって木材の調達・支給プロセスが次の段階に進むことから、材積の概算算出、木材リストの作成のタイミングがより重要であることがわかる。特に、木材の伐採は秋冬がふさわしいとされていることから、設計者にはこれらを考慮したスケジュール管理が求められる。

①において、M校では先に設計者から木材のおおまかな必要量が提示され、それを基に伐採計画の検討が始まった。1回目の伐採後、すぐに数量不足が明らかになったことから追加伐採を行い、なおかつ、設計変更を行っている。

H校の場合、伐採と実施設計をほぼ同時並行しているそのため、設計数量に対して、確保可能な製品の数量は製材が終わる段階まで確定していなかったと思われる。H校のケースでは公共支給材は全体の木材使用量に対して86%であったが、山林の生

育状態によって追加購入が増える場合があるためリスクは高い。ところで、H校の場合、木造校舎の床と天井の構造に流通規格材を大量に使用する工法を採用していたため、追加購入の必要性が明らかになった場合においても、市場の在庫によって柔軟に対応できる可能性があった。この点において、流通規格材を用いる工法を採用しておくことは有効な手立てとしてと考えられる。

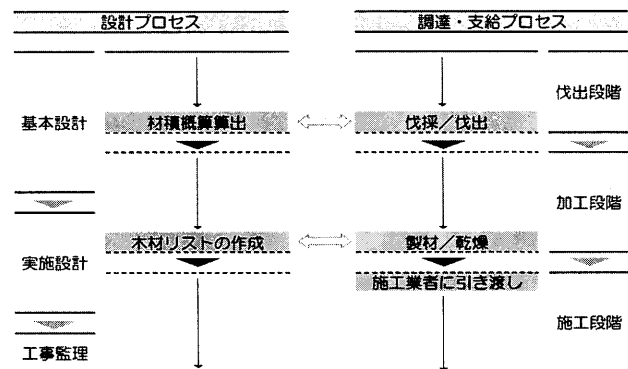


図4. 設計プロセスと調達・支給プロセスのフロー

## 6. まとめ

本研究では公共支給による木造施設設計画において、調達される木材の数量の変遷、また、木造施設的设计プロセスと市町村材の調達・支給プロセスとが互いに与える影響について、公共支給の先進事例である2例のケーススタディを通して考察を行った。その結果、以下のことが明らかになった。1) 木材数量の変遷の追跡調査によって、木造施設設計画時の木材必要量の推定に参考となるデータを得ることができた。引き続き、様々なケースでの検証が求められる。H校のケースでは、M校に比べて製品に不適合な木材が多く、結果的に利用された木材量は、伐採量の22%である。2) 設計プロセスにおける、木材数量を決定するタイミングは、公共支給材の調達・支給プロセスを規定する。設計者は動かしがたい伐採の時期を基点として、スケジュール管理を行うことが肝要である。また、行政においては設計者を決定する時期を十分に考慮する必要があると思われる。3) 事前に支給される木材量が不明確な場合、設計者は追加購入の恐れがあることを前提としたスケジュール計画や工法計画が求められる。H校ではM校のように、早い段階で市町村材より支給可能な木材量が明らかになっていれば、



追加購入などのリスクは軽減すると考えられる。

## 謝辞

調査にあたり、S市役所、M町役場、K設計、T研究所の関係者の皆さまに多大なるご助力を頂きました。ここに記して、深謝致します。

## 注

1) 木材をめぐる現状(2007年 林野庁木材産業課・木材利用課)によると、現状のまま推移すれば2017年には人工林の約6割が50年生以上となると予測されている。

2) 学校施設における木材利用推進の取組(2009文教施設フォーラム 文部科学省)全国の非木造の公立小中学校の保有面積の49.8%が築30年以上(2009年速報値)。

3) 参考文献1)によれば、「平成20(2008)年度に新築・増築・改築を行った建築物の床面積のうち木造のもの割合は、建築物全体では36%であるのに対して、公共建築物では7.5%にとどまっている」とされている。

4) こうやって作る 木の学校～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～文部科学省 林野庁, 2009年

5) 改訂増補・建築工事請負契約の研究 5. 分業請負から一式請負へ, 岩崎 脩, 1993年

6) 下野新聞記事(2009年2月4日)より

7) 製材業者に対するインタビューへの回答による。製材業者によれば、「収穫した丸太のうち正常ものを7割選び、うち約2/3の丸太を製材化し、そこから約1/2を製品として得るといった製材への還元率は一般的」との回答があった。

## 参考文献

1) 森林・林業白書(平成23年版), 農林水産省

2) こうやって作る 木の学校～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～, 文部科学省 林野庁, 2009年

3) 建築雑誌, 日本建築学会, 1887～1926年

4) 平成18年度森林・林業白書, 農林水産省

5) あたたかみとうるおいのある木の学校, 文部科学省, 1998～2008年