

### 14.3 गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट (Multiple Activity Process Chart)

इस चार्ट का निर्माण एक से अधिक गतिविधियों के परस्पर सम्बन्धों को एक सामान्य समय परिमाण (Common time scale) पर दर्शाने के लिये किया जाता है। इस चार्ट का प्रयोग विशेष रूप से तब किया जाता है जब किसी श्रमिक के कार्य का सम्बन्ध किसी दूसरे श्रमिक के कार्य से या एक से अधिक मशीनों के कार्य से हो। इसके अतिरिक्त जब विभिन्न गतिविधियों को एक-दूसरे से जोड़ना हो तब भी इस चार्ट का निर्माण किया जाता है।

इस चार्ट की सहायता से विभिन्न गतिविधियों को एक-दूसरे के अनुरूप इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है ताकि निष्क्रियता (Idleness) का समय न्यूनतम हो जाये। इस चार्ट की सहायता से ऐसी मशीनों या उपकरणों की संख्या भी निश्चित की जा सकती है जिनको ऑपरेटर (Operator) एक ही समय में एक साथ आसानी से चला सकता है। इस चार्ट का प्रयोग अधिकतर वृहद् उत्पादन (Mass production) में किया जाता है।

इस चार्ट को नीचे दिये गये उदाहरण की सहायता से आसानी से समझा जा सकता है।

**उदाहरण :** एक व्यक्ति अपनी कार को ठीक कराने के लिये सर्विस सेन्टर पर जाता है। वहाँ सर्वप्रथम वह मुख्य काउन्टर (Main counter) पर अपना पंजीकरण (Registration) कराता है। इसके बाद वह स्लिप (Slip) लेकर सर्विस इन्जीनियर (Service engineer) के पास पहुँचता है तथा कार की सर्विस कराता है। अब वह पर्चा लेकर सुपरवाइजर (Supervisor) के पास पहुँचता है तथा मुख्य काउन्टर पर पैसे जमा करके अपनी गाड़ी को ले जाता है।

सर्विस सेन्टर पर किये गये इस कार्य को गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट चित्र 8 में दर्शाया गया है। साथ में सारांश शीट भी दर्शायी गयी है।

**(Multiple Activity Process Chart and Summary Sheet)**

समय (मिनट)	व्यक्ति एवं कार	मुख्य काउन्टर (Main Counter)	सर्विस इन्जीनियर	सुपरवाइजर
10	/	/		
20			/	
30			/	
40			/	
50			/	
60			/	
70			/	
80				/
90				/
100				/
110	/	/		
120	/	/		

**सारांश सीट (Summary Sheet)**

सक्रिय समय (Working time)		/	
निष्क्रिय समय (Idle time)			
क्र.सं. (S.No.)		सक्रिय समय (मिनट) (Working Time)	निष्क्रिय समय (मिनट) (Idle Time)
1.	व्यक्ति एवं कार	90	30
2.	मुख्य काउन्टर	30	90
3.	सर्विस इन्जीनियर	60	60
4.	सुपरवाइजर	30	90

गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट (Multiple activity process chart) निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं—

1. मानव एवं मशीन प्रक्रम चार्ट (Man and machine process chart)
2. समूह प्रक्रम चार्ट (Gang process chart)

**14.3.1 मानव एवं मशीन प्रक्रम चार्ट (Man and Machine Process Chart)**

इस चार्ट का निर्माण कार्यविधि के उस भाग के बारे में पूर्ण जानकारी देने के लिये किया जाता है जिसमें श्रमिक मशीन पर कार्य करते हैं। इस चार्ट के द्वारा मानव एवं मशीन द्वारा किये गये कार्यों का तुलनात्मक अध्ययन किया जाता है। यह चार्ट मानव एवं मशीन के सक्रिय समय (Working time) एवं निष्क्रिय समय (Idle time) को भी प्रदर्शित करता है। इस प्रकार इस चार्ट का प्रयोग निष्क्रिय समय को कम करके मानव एवं मशीन की दक्षता (Efficiency) बढ़ाने के लिये भी किया जाता है।

इस चार्ट का प्रयोग अधिकतर उस समय किया जाता है जब एक ही ऑपरेटर (Operator) के द्वारा कई स्वचालित मशीनें (Automatic machines) एक साथ चलायी जा रही हों। एक मानव एवं मशीन प्रक्रम चार्ट (Man and machine process chart) तालिका-8 में दर्शाया गया है। इस चार्ट में एक ऑपरेटर (Operator) एवं दो मशीनों के द्वारा किये गये कार्यों का तुलनात्मक अध्ययन किया गया है। इसके साथ सारांश शीट (Summary Sheet) भी प्रदर्शित की गयी है।

**(Man and Machine Process Chart and Summary Sheet)**

ऑपरेटर की गतिविधियाँ (Activities of Operator)	समय (Time) मिनट में	ऑपरेटर (Operator)	मशीन-Ist (Machine-Ist)	मशीन-IInd (Machine-IInd)
मशीन-I की सैटिंग	10			
मशीन-II की सैटिंग	20			
निष्क्रिय समय (Idle time)	30			
	40			
	50			
मशीन-I की सैटिंग किसी अन्य प्रक्रिया के लिये।	60			
निष्क्रिय समय (Idle time)	70			
मशीन-II की सैटिंग किसी अन्य प्रक्रिया के लिये।	80			
निष्क्रिय समय (Idle time)	90			
	100			

**सारांश सीट (Summary Sheet)**

क्र.सं. (S.No.)		सक्रिय समय ( मिनट ) (Working Time)	निष्क्रिय समय ( मिनट ) (Idle Time)
1.	ऑपरेटर	40	60
2.	मशीन-I	100	00
3.	मशीन-II	90	10
ऑपरेटर सक्रिय (Operator working)			
मशीन-I सक्रिय (Machine-Ist working)			
मशीन-II सक्रिय (Machine-IInd working)			
मशीन-I व -II सैट की जा रही है।			
निष्क्रिय समय			

**14.3.2 समूह प्रक्रम चार्ट (Gang Process Chart)**

जब किसी प्रक्रम या कार्यविधि में एक से अधिक व्यक्ति समूह (Gang) के रूप में कार्य करते हैं तब इस चार्ट का निर्माण किया जाता है। किसी समूह में कार्य करने वाले सभी श्रमिकों के सम्पूर्ण कार्यों को एक ही चार्ट पर प्रदर्शित किया जाता है। इस प्रकार इस चार्ट के द्वारा उस समूह में कार्य करने वाले श्रमिकों के कार्यों की तुलना आसानी से की जा सकती है। इस चार्ट का मुख्य उद्देश्य निष्क्रिय समय (Idle time) को कम करना तथा समूह की दक्षता (Efficiency) में वृद्धि करना है। इस चार्ट में भी अन्य चार्टों की भाँति वही प्रतीक चिन्ह (Symbols) प्रयोग में लाये जाते हैं। कई श्रमिकों के प्रक्रम चार्ट एक साथ एक ही चार्ट में होने के कारण उन पर क्रियायें (Operations) लिखी

नहीं जाती बल्कि प्रतीक चिन्ह पर ही घटना का क्रमांक लिख दिया जाता है तथा इन घटनाओं के क्रमांकों का सम्पूर्ण विवरण चार्ट पर दायीं ओर (Right side) लिख दिया जाता है।  
समूह प्रक्रम चार्ट के कार्यचक्र को निर्धारित करते समय इस बात पर ध्यान देना आवश्यक है कि इसमें सबसे लम्बे कार्यचक्र वाला श्रमिक कौन-सा है। इस श्रमिक के कार्यचक्र को ही पूरे समूह प्रक्रम चार्ट का कार्यचक्र मान लिया जाता है। वे कार्य जो प्रत्येक कार्यचक्र में दोहराये (Repeat) नहीं जाते उनको समूह प्रक्रम चार्ट में नहीं दर्शाया जाता, बल्कि उनको चार्ट में अतिरिक्त विवरण (Extra description)के रूप में लिखा जाता है। समूह प्रक्रम चार्ट को निम्न उदाहरण के द्वारा आसानी से समझा जा सकता है।

**उदाहरण :** किसी फैक्ट्री (Factory) के तैयार उत्पादों (Products) को पैकिंग विभाग से गोदाम में स्थानान्तरित किया जाना है जिसके लिये दो पुरुष श्रमिक, दो महिला श्रमिक एवं एक ट्रैक्टर ट्रॉली चालक को लगाया जाता है। दोनों महिलायें उत्पाद के चार-चार नग एक साथ उठाकर पुरुष श्रमिक के सिर पर रख देती हैं, जबकि पुरुष श्रमिक उन आठ नगों को अपने सिर पर रखकर कुछ दूरी पर खड़े ट्रैक्टर ट्रॉली के चालक को दे देते हैं। ट्रैक्टर ट्रॉली का चालक उन नगों को ट्रॉली में रख देता है। इस सम्पूर्ण कार्य के समूह प्रक्रम चार्ट को तालिका 9 में दर्शाया गया है।

**तालिका 9: समूह प्रक्रम चार्ट (Gang Process Chart)**

महिला श्रमिक	महिला श्रमिक	पुरुष श्रमिक	पुरुष श्रमिक	ट्रैक्टर ट्रॉली चालक	कार्य का विवरण
①	①	②	▽④	▽④	① महिला श्रमिक के द्वारा उत्पाद के चार नगों को उठाकर पुरुष श्रमिक के सिर पर रखना
①	①	+→3	②	▽④	② पुरुष श्रमिक के द्वारा आठ नगों को सिर पर पकड़ना।
▽④	▽④	⑤	+→3	⑥	+→3 पुरुष श्रमिक के द्वारा आठ नगों को लेकर ट्रैक्टर ट्रॉली की ओर चलना।
▽④	▽④	+→7	⑤	⑥	▽④ प्रतीक्षा करना
①	①	②	+→7	▽④	⑤ पुरुष श्रमिक द्वारा सिर पर रखे आठ नगों को ट्रैक्टर ट्रॉली के चालक को दिया जाना।
①	①	+→3	②	▽④	⑥ ट्रैक्टर ट्रॉली चालक द्वारा आठ नग ट्रॉली में रखना।
▽④	▽④	⑤	+→3	⑥	+→7 पुरुष श्रमिक द्वारा ट्रॉली चालक को नग देकर वापस लौटना।
▽④	▽④	+→7	⑤	⑥	

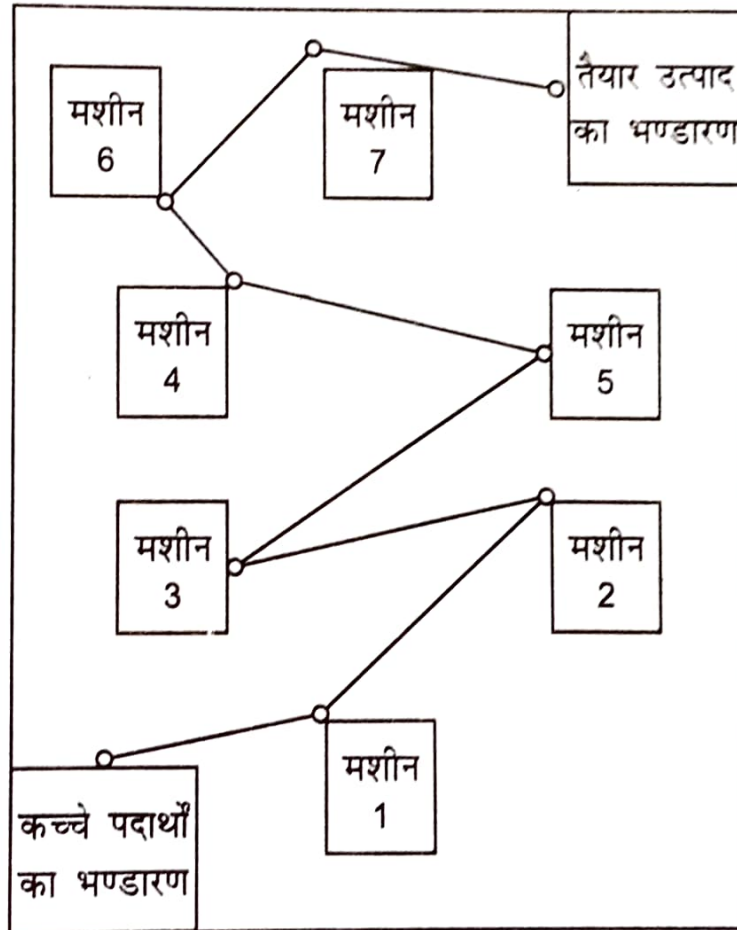
## 16. डोरी आरेख (String Diagram)

डोरी आरेख का प्रयोग ऐसी औद्योगिक क्रियाओं के अध्ययन के लिये किया जाता है जिनमें कार्यकर्ता को अपने कार्यक्षेत्र में विभिन्न स्थानों पर अनियमित समयांतर (Irregular time interval) पर चलना पड़ता है। इस प्रकार की स्थितियाँ अधिकतर स्टोर (Store) या गोदामों (Ware houses) आदि में बनती हैं।

डोरी आरेख का निर्माण करने के लिये सर्वप्रथम एक उपयुक्त पैमाने (Scale) पर कार्यस्थल (Workplace) का ले-आउट (Layout) बनाया जाता है। इसके अन्तर्गत विभिन्न मशीनों, उपकरणों, ऑपरेटर के खड़े होने की जगह, स्टोर आदि की स्थितियों को पिनो के द्वारा चिन्हित कर लिया जाता है। इसके लिये पिनो को उपयुक्त स्थानों पर गाड़ा जाता है। जिस स्थान से कार्यकर्ता कार्य का आरम्भ करता है उस स्थान पर लगायी गयी पिन में एक धागे को बाँध देते हैं तथा जिस-जिस पथ (Path) से होकर कार्यकर्ता कार्य करता जाता है उन पथों पर लगी पिनो में धागे को लपेटते जाते हैं। विभिन्न मशीनों, पदार्थों एवं कार्यकर्ताओं के लिये अलग-अलग रंग (Colour) के धागों का प्रयोग किया जाता है ताकि आरेख का अध्ययन स्पष्ट रूप से किया जा सके। एक डोरी आरेख को चित्र-4 में दर्शाया गया है।

डोरी आरेख का प्रयोग मुख्य रूप से निम्नलिखित स्थितियों में लाभदायक रहता है—

1. जब एक ऑपरेटर (Operator) के द्वारा एक साथ कई मशीनों को नियन्त्रित किया जा रहा हो।
2. जब एक मशीन से अन्य मशीनों तक आवागमन करने वाले श्रमिकों के गति पथों का अध्ययन किया जाना हो।
3. जब अलग-अलग ले-आउटों का तुलनात्मक अध्ययन किया जाना हो।
4. जब किसी कार्य विशेष को पूर्ण करने के लिये सबसे अधिक मितव्ययी (Economically) गति पथों को निर्धारित किया जाना हो।
5. जब किसी कार्यशाला (Workshop) में श्रमिकों या पदार्थों के गति पथों का अध्ययन करना हो।



चित्र 4: डोरी आरेख (String Diagram)

**[Operation Chart (Right and Left Hand Process Chart)]**

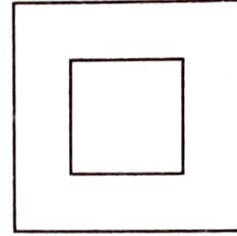
ऑपरेशन-नोटिस बोर्ड पर पिन की सहायता से नोटिस (Notice) को लगाना

कार्यकर्ता का नाम -----

दिनांक -----

कार्यस्थल का ले-आउट

N P NB



N → नोटिस

P → पिन

NB → नोटिस बोर्ड

बायाँ हस्त  
(Left Hand)

प्रतीक चिन्ह  
(Symbols)

प्रतीक चिन्ह  
(Symbols)

दायाँ हस्त  
(Right Hand)

बायें हाथ को नोटिस तक ले जाना।

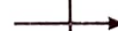
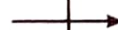
नोटिस को हाथ में पकड़ना।

नोटिस को नोटिस बोर्ड तक ले जाना।

नोटिस को बोर्ड पर सैट करना।

नोटिस को बोर्ड पर पकड़े रखना।

हाथ को वापस पूर्व स्थिति में लाना।



प्रतीक्षारत

हाथ को पिन तक ले जाना।

पिन को उठाना।

पिन को नोटिस बोर्ड तक नोटिस के पास ले जाना।

पिन की सहायता से नोटिस को फिक्स करना।

हाथ को वापस पूर्व स्थिति में लाना।